

Serie MM-E
de inversores/cargadores



Manual del usuario

Descargo de responsabilidad

El uso de este manual y las condiciones o métodos de instalación, operación, uso y mantenimiento del inversor/cargador de la serie MM-E se encuentra fuera del control de Magnum Energy Inc. Por lo tanto, esta empresa no asume responsabilidad alguna y expresamente se exime de cualquier responsabilidad por pérdida, daño o gasto, ya sean directos, indirectos, consecuentes o incidentales que puedan surgir de o estar relacionados de alguna manera con dicha instalación, operación, uso o mantenimiento.

Debido a las continuas mejoras y actualizaciones de productos, las imágenes mostradas en este manual pueden no coincidir exactamente con la unidad adquirida.

Restricciones de uso

El inversor/cargador Serie MM-E solo se puede utilizar en sistemas o dispositivos de mantenimiento de vida con la aprobación expresa por escrito de Magnum Energy. Si hay un fallo en el inversor/cargador Serie MM-E, se puede esperar razonablemente que esto pueda causar el fallo del sistema o dispositivo de mantenimiento de vida, o afectar la seguridad o eficacia de ese dispositivo o sistema. Si el inversor/cargador Serie MM-E falla, es razonable asumir que la salud del usuario o de otras personas puede estar en peligro.

Información de contacto

Magnum Energy, Inc.
2211 West Casino Rd.
Everett, WA 98204
Teléfono: +1 (425) 353-8833 / Fax: +1 (425) 353-8390
Web: www.magnumenergy.com

Registre el modelo de la unidad y el número de serie en caso de tener que proporcionar esta información en el futuro. Es mucho más fácil registrar esta información ahora, en lugar de tratar de recogerla después de que la unidad se ha instalado.

Modelo:		**Número de Serie:**	
☐	MM1012E	Y1	
☐	MM1324E	CA	

Convenciones utilizadas en este manual

Terminología

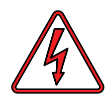
Fuente de corriente alterna o alimentación externa de CA: se refiere a la corriente alterna (CA) proporcionada por la red de energía eléctrica o desde un generador.

Aplicación EA: típicamente se refiere a la utilización del inversor en un sistema que utiliza energía alternativa (por ejemplo, energía solar, eólica o hidroeléctrica). Este término también se utiliza para referirse a inversores utilizados en una instalación en una casa, oficina, o cabaña.

Aplicación móvil: se refiere a inversores utilizados en una instalación de un vehículo recreativo (RV), barco o camión.

Símbolos de seguridad

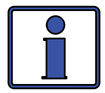
Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, incendio u otro peligro de seguridad, se han colocado los siguientes símbolos de seguridad a lo largo de este manual para indicar importantes instrucciones de peligro y seguridad.



ADVERTENCIA: Este símbolo indica que si no se toma una acción específica podría ocasionarle daños físicos al usuario.



PRECAUCIÓN: Este símbolo indica que si no se toma una acción específica podrían resultar daños al equipo.



Información: Este símbolo indica información que enfatiza o complementa puntos importantes del texto principal.

INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD DEL PRODUCTO

Este manual contiene instrucciones importantes de seguridad que se deben seguir durante la instalación y el funcionamiento de este producto. Lea todas las instrucciones y advertencias de seguridad contenidas en este manual antes de instalar o utilizar este producto.

- Todo el trabajo eléctrico debe ser realizado de acuerdo con los códigos eléctricos locales, estatales y federales.
- Este producto se encuentra diseñado para su instalación en interiores/compartimentos. NO lo exponga a la lluvia, nieve, humedad o líquidos de ningún tipo.
- Utilice herramientas aisladas para reducir el riesgo de descarga eléctrica o cortocircuitos accidentales.
- Quítese todas las joyas tales como anillos, relojes, pulseras, etc., al instalar o realizar el mantenimiento del inversor.
- Desconecte siempre las baterías o fuente de energía antes de instalar o realizar el mantenimiento del inversor. En más de un punto puede estar presente alimentación viva, ya que el inversor utiliza tanto baterías como CA. Apagar el inversor puede no reducir este riesgo. Siempre y cuando la alimentación de CA esté conectada, esta pasará a través del inversor, independientemente de la condición del interruptor de alimentación ON/OFF.
- Siempre verifique la forma correcta del cableado antes de iniciar el inversor.
- No haga funcionar el inversor si se ha dañado.
- No desarme el inversor, este producto no contiene piezas que el usuario pueda reparar. Si intenta reparar la unidad por su cuenta puede causarle una descarga eléctrica. Los condensadores internos siguen estando cargados después de haber desconectado toda la alimentación.
- No se proporcionan conectores de CA o CC como parte integrante de este inversor: Tanto los conectores de CA como de CC deben ser proporcionados como parte de la instalación del sistema.

- No se proporciona protección de limitador de corriente para el suministro de la batería como parte integral de este inversor. Como parte de la instalación, debe proporcionarse un limitador de corriente a los cables de la batería.
- No se proporciona limitador de corriente para el cableado de salida de CA como parte integral de este inversor. El limitador de corriente de AC del cableado de salida de CA debe proporcionarse como parte de la instalación.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD IMPORTANTES DE LA BATERÍA

- Utilice protección para los ojos cuando trabaje con baterías.
- Quítese todas las joyas tales como anillos, relojes, pulseras, etc., al instalar o realizar el mantenimiento del inversor.
- Nunca trabaje solo. Siempre tenga a alguien cerca de usted cuando trabaje cerca de las baterías.
- Utilice técnicas de elevación adecuadas cuando trabaje con baterías.
- Nunca utilice baterías viejas o no probadas. Revise la etiqueta de cada batería verificando la edad, el tipo y el código de fecha para asegurar que todas las baterías sean idénticas.
- Las baterías son sensibles a los cambios de temperatura. Instale siempre las baterías en un ambiente estable.
- Instale las baterías en un área bien ventilada. Las baterías pueden producir gases explosivos. En instalaciones realizadas en un compartimientos o recintos, siempre ventile las baterías hacia el exterior.
- Proporcione por lo menos 2,5 cm (una pulgada) de espacio entre las baterías para proporcionar una refrigeración óptima.
- Nunca fume en las proximidades de las baterías.
- Para evitar una chispa en la batería y reducir el riesgo de explosión, siempre conecte primero los cables a las baterías. Luego conecte los cables al inversor.
- Utilice herramientas aisladas en todo momento.
- Siempre verifique la polaridad y el voltaje adecuados antes de conectar las baterías al inversor.
- Para reducir el riesgo de incendio o de explosión, no provoque un cortocircuito en las baterías.
- En caso de exposición accidental al ácido de batería, lave con abundante agua y jabón. En caso de exposición en los ojos, enjuague durante al menos 15 minutos con agua corriente y busque atención médica inmediata.
- Recicle las baterías viejas.

Guarde todas las instrucciones

Tabla de contenidos

Tabla de contenidos (Cont.)

Lista de ilustraciones

Lista de tablas

1.0 Introducción

Felicitaciones por la compra su de inversor/cargador Serie MM-E de Magnum Energy, Inc. Este producto está diseñado especialmente para su energía de respaldo o sistema de energía renovable. Potente, pero fácil de usar, el inversor Magnum Energy le proporcionará años de uso sin problemas.

Lea este capítulo para familiarizarse con las características y los beneficios de su modelo Serie MM-E en particular.

1.1 Modelos serie MM-E

MM1012E: es un inversor/cargador de 1000 vatios con capacidad de transferencia de CA de 7 amperios y 50 amp/12 VCC y cargador de baterías con factor de potencia corregido (PFC) de 4 etapas La entrada y la salida de CA se proporcionan con cables de conexión flexible para permitir un cableado fijo a un panel principal de distribución de CA y a un subpanel del inversor. Incluye un sensor de temperatura batería de 38,10 cm (15 pulg).

MM1324AE: es un inversor/cargador de 1300 vatios con capacidad de transferencia 12 amp CA y 40 amp/24 VCC y cargador de PFC de 4 etapas. La entrada y la salida de CA se proporcionan con cables de conexión flexible para permitir un cableado fijo a un panel principal de distribución de CA y a un subpanel del inversor. Incluye un sensor de temperatura batería de 38,10 cm (15 pulg).



Información: Estas unidades tienen neutros de entrada/salida comunes para usos en aplicaciones de EA (es decir, casas/cabañas/oficinas). Si su instalación requiere de neutro de entrada y salida aislados, consulte la serie MS-E.

1.2 ¿Cómo funciona un inversor/cargador?

Un inversor toma corriente continua (CC) de las baterías y la convierte en corriente alterna (CA), como la que se utiliza en el hogar. Los modelos serie MM-E, también toman la corriente alterna (si está conectado a un generador o red pública) y la transforma en corriente continua para recargar sus baterías.

Los dos modos de operación asociados con este inversor/cargador se referencian en este documento como:

Modo inversor: La CC de las baterías es transformada en onda sinusoidal modificada de CA para la alimentación de sus aplicaciones de sistemas de energía renovable.

Modo de espera (Standby): La unidad funciona como cargador de batería para convertir la energía de CA entrante en CC para recargar las baterías sin dejar de pasar la corriente alterna entrante directamente a la salida del inversor para alimentar las cargas de CA.

1.3 Aplicaciones de inversor para instalaciones permanentes

Un inversor puede utilizarse como energía de respaldo (back-up) en un lugar permanente, que normalmente utiliza energía de la red, tal como un hogar u oficina. Cuando la energía de la red se encuentra disponible, el inversor mantiene las baterías cargadas. Cuando falla

el suministro eléctrico, el inversor se enciende automáticamente y suministra alimentación de CA durante el fallo de alimentación. Para una casa o negocio, se necesita energía de reserva confiable, para prevenir la pérdida de datos de la computadora, o para mantener las luces y mantener los alimentos frescos en el refrigerador/congelador.

En algunas áreas donde no se encuentra disponible energía eléctrica, el inversor se puede utilizar en un sistema de energía renovable independiente. El inversor permite a los aparatos eléctricos de corriente alterna, ejecutarse desde el banco de baterías de almacenamiento. Cuando el banco de baterías se descarga, se pueden utilizar fuentes de CC renovables (solar, eólica o hidroeléctrica) para recargar las baterías o se puede conectar un generador al inversor para alimentar el sistema, mientras que las baterías se recargan.

1.4 Electrodomésticos que funcionarán a partir de un inversor de sinusoidal modificada

Los inversores de hoy en día vienen con dos formas de onda básicas de salida: sinusoidal modificada (en realidad una onda cuadrada modificada) y de onda sinusoidal pura. Los inversores de onda sinusoidal modificada aproximan a una forma de onda sinusoidal pura.

La salida de un inversor de onda sinusoidal modificada hará funcionar la mayoría de los artículos electrónicos y electrodomésticos, incluidos pero no limitados a la TV, VCR, receptor de antena parabólica, computadores e impresoras. Algunos dispositivos, tales como fuentes recargables de alimentación para teléfonos, taladros y otros dispositivos similares, pueden no funcionar o dañarse a causa de los inversores de onda sinusoidal modificada.

1.5 Electrodomésticos y tiempo de funcionamiento

El inversor/cargador serie MM-E puede alimentar una amplia gama de electrodomésticos. Al igual que con todos los electrodómesticos accionados con pilas, hay una cierta cantidad de tiempo que pueden funcionar, esto se llama "tiempo de funcionamiento". El tiempo de ejecución real depende de diversos factores, que incluyen: la capacidad y el tipo de aparato, el tipo de baterías instaladas en su aplicación, así como la capacidad de la batería y la edad. Otros factores, como el estado de la carga de la batería y de la temperatura también pueden afectar la cantidad de tiempo que pueden funcionar sus aparatos.

Dependiendo de la capacidad del inversor, se pueden utilizar electrodomésticos grandes, como cafeteras y secadores de pelo durante cortos períodos. Sin embargo, las cargas que se utilizan por períodos más largos, tales como estufas o calentadores de agua pueden agotar rápidamente sus baterías y no se recomiendan para aplicaciones de inversores.

Todos los aparatos eléctricos se clasifican por la cantidad de energía que consumen. La calificación está impresa en la etiqueta de la placa de identificación del producto, que normalmente se encuentra en el chasis, junto al cable de alimentación de CA. Aunque es difícil calcular exactamente cuánto tiempo un inversor hará funcionar un dispositivo en particular, el mejor consejo es prueba y error. Su inversor/cargador Serie MM-E tiene una medida de seguridad incorporada que protege automáticamente las baterías de ser descargadas en exceso.

1.6 Características estándar y beneficios

El cargador/inversor serie MM-E convierte corriente continua (VCC) de 12 o 24 voltios (dependiendo del modelo) de la batería a corriente alterna (VCA) de 230 voltios. El cargador de batería de múltiples etapas optimiza la CA entrante utilizando tecnología de factor de potencia corregido (PFC, Power Factor Correction) para mantener el banco de batería del inversor completamente cargado. Este inversor está diseñado para permitir una fácil instalación y uso, y con su placa de base de fundición de aluminio garantiza una máxima durabilidad y una operación más eficiente a temperaturas más bajas.

El inversor/cargador proporciona lo siguiente:

- 1000 o 1300 vatios continuos (según el modelo) a 25 °C.
- Numerosas funciones de protección para proporcionar un funcionamiento seguro y tranquilo.
- Circuito del interruptor de transferencia CA, permite que la alimentación de CA entrante continúe su paso a través para alimentar las cargas de energía, incluso si el inversor está apagado.
- Carga de batería agotada para baterías que se encuentran extremadamente descargadas.
- Cargador de batería de 4 etapas automático con corrección de factor de potencia y compensación de temperatura, para una óptima carga de las baterías (usando el sensor de temperatura).
- Diseño moderno y estéticamente agradable con un gran compartimiento de cableado de CA (proporciona un fácil acceso al cableado de CA para conexiones sencillas y rápidas) y terminales de conexión de CC a 360° con cubiertas aislantes codificadas por colores.
- RMS real de regulación de voltaje de salida para garantizar que el inversor entregará la cantidad correcta de potencia, dentro de la gama de voltaje de entrada de CC y el nivel de potencia de salida continua.
- Accesorio de conexión rápida y puertos remotos: que acepta fácilmente varios controles remoto opcionales y el sensor de temperatura de la batería.

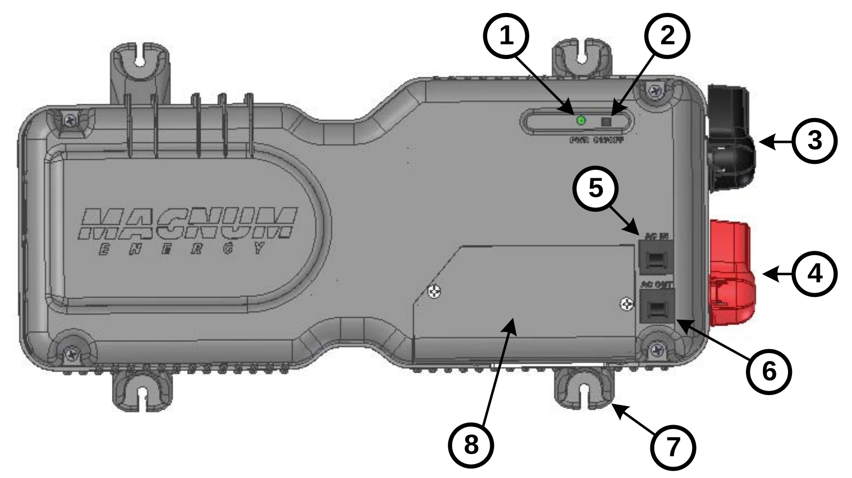


Ilustración 1, Características de la parte superior

1. **Indicador de estado del inversor**: este LED verde se ilumina para proporcionar información sobre el funcionamiento del inversor.
2. **Interruptor ON/OFF**: interruptor pulsador momentáneo que activa el inversor encendido o apagado.
3. **Terminal negativo CC (negro)**: la conexión a la terminal negativa del inversor en el banco de baterías.
4. **Terminal positivo CC (rojo)**: la conexión a la terminal positiva del inversor en el banco de baterías.
5. **Disyuntor de entrada**: este disyuntor protege el cableado interno de la unidad y el relé de transferencia.
6. **Disyuntor de salida**: este disyuntor proporciona otra capa de protección de sobrecarga. Este no es un interruptor nominal de circuito de ramal. Se requieren interruptores de salida de CA separados en la salida.
7. **Bridas de montaje (x4)**: aseguran el inversor a un estante/pared.
8. **Compartimiento de cableado de CA**: proporciona acceso a todas las conexiones de entrada y de salida de CA del inversor.

Parte delantera

Parte posterior

9 10 11 12 13 14

Ilustración 2, Características de las partes frontal y trasera

9. **Etiqueta de advertencia e información**: proporciona información pertinente para un uso seguro del inversor.
10. **Puerto de conexión REMOTO**: es un conector RJ11 que permite conectar un control remoto opcional.
11. **Puerto de conexión de ACCESORIOS**: es un conector RJ11 que permite conectar el sensor de temperatura de la batería (BTS) o accesorios MM-E (por ejemplo, MM-CCLD).
12. **Ventilación de admisión**: son aberturas de ventilación para propulsar aire fresco hacia el interior, para ayudar a mantener el inversor fresco para un rendimiento máximo.
13. **Ventilación de escape**: son aberturas de ventilación que permiten que el aire caliente sea retirado por el ventilador de refrigeración interno.
14. **Etiqueta de modelo/número de serie**: incluye el modelo/número de serie y proporciona especificaciones e información sobre el inversor y cargador. Consulte las especificaciones de los serie MM-E en la página 34 para obtener más información y los diferentes modelos disponibles.

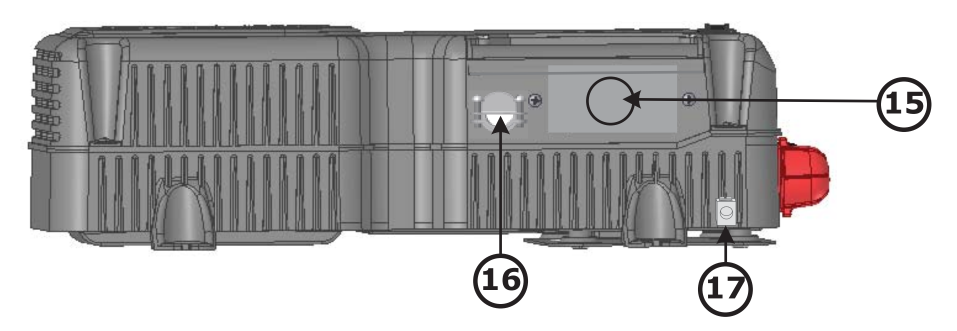


Ilustración 3, Características del lado izquierdo

15. **Conexión de salida de CA**: orificios ciegos de CA (salida) para cablear.
16. **Conexión de entrada de CA**: orificios ciegos de CA (entrada) para cablear.
17. **Terminal de tierra CC**: usado para conectar el chasis del inversor al sistema de tierra CC. Este terminal acepta conductores CU/AL desde #14 AWG (2,08 mm²) al #6 AWG (13,29 mm²).

1.7 Sensor de temperatura de la batería

Se proporciona un sensor de temperatura de la batería externa (BTS) enchufable para las unidades que dispongan de la función de cargador de batería. Una vez instalado, el BTS ajusta automáticamente el cargador de batería a los puntos de ajuste de voltaje de carga INTENSA, ABSORCIÓN y Flotación (según la temperatura) para un mejor rendimiento y duración de carga de la batería. La duración de la vida de la batería puede acortarse, si el sensor de temperatura NO está instalado y las baterías se encuentran sometidas a grandes cambios de temperatura.

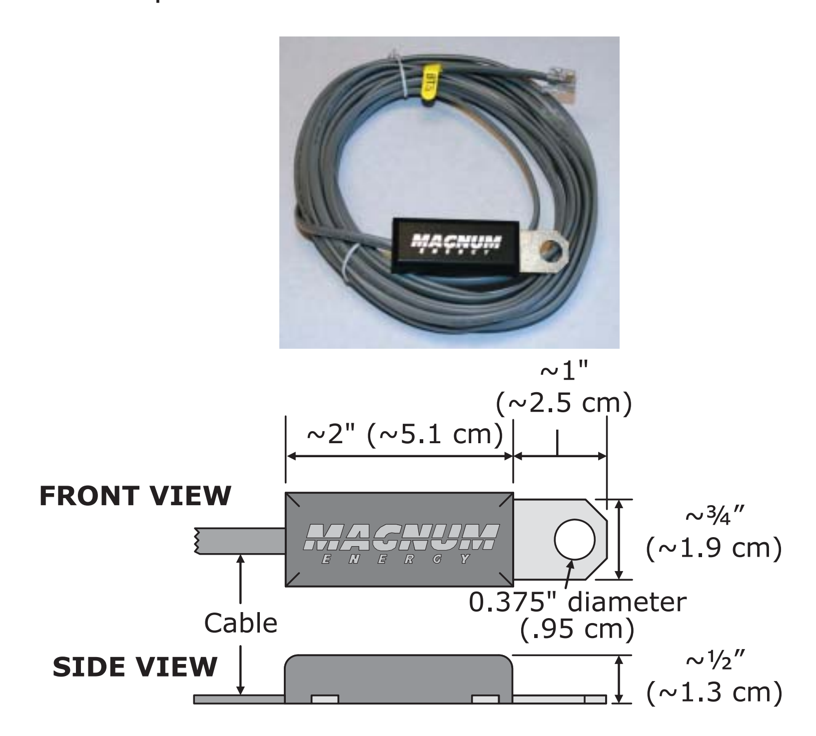
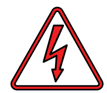


Ilustración 4, Sensor de temperatura de la batería (BTS)

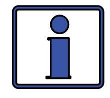
2.0 Instalación

2.1 Preinstalación

Antes de instalar el inversor, lea por completo la sección de instalación. Cuanto más a fondo planee desde el principio, mejor se cumplirán las necesidades del inversor.



ADVERTENCIA: La instalación deberá ser realizada por personal calificado, como un electricista con licencia o certificado. Es responsabilidad del instalador determinar cuales códigos de seguridad se aplican y de garantizar que se cumplan todas las normas de instalación aplicables. Los códigos de instalación varían dependiendo de la ubicación específica y del tipo de instalación.



Información: Revise la "Información importante de seguridad del producto" en la página ii y las "Instrucciones importantes de seguridad de las baterías" en la página iii antes de cualquier instalación.

El diagrama del sistema básico que se muestra en la Ilustración 5 se debe revisar para ayudarle en la planificación y el diseño de su instalación.

2.2 Desembalaje e inspección

Retire con cuidado el inversor/cargador serie MM-E de la caja de transporte e inspeccione todos los contenidos. Verifique que los siguientes artículos se encuentren incluidos:

- inversor/cargador serie MM-E
- Cubiertas de terminales CC roja y negra
- Cubierta de acceso de CA con dos tornillos
- Dos tuercas kep de cabeza hexagonal o de brida de 1/2 pulg (1,27 cm) (utilizadas en los terminales de CC)
- Sensor de temperatura de la batería (BTS)
- Manual del usuario serie MM-E

Si encuentra que hay elementos faltantes o que se encuentran dañados, póngase en contacto con su distribuidor autorizado Magnum Energy o con Magnum Energy, Inc.

Si es posible, guarde la caja de envío. Esto ayudará a proteger el inversor contra daños si alguna vez tiene que ser devuelto para servicio.

Guarde su comprobante de compra como registro de su propiedad, este también será necesario si la unidad requiere servicio bajo la garantía.

Registre el modelo de la unidad y el número de serie en la parte delantera de este manual en caso de tener que proporcionar esta información en el futuro. Es mucho más fácil de registrar esta información ahora, en lugar de tratar de reunirla después de que la unidad se haya instalado.

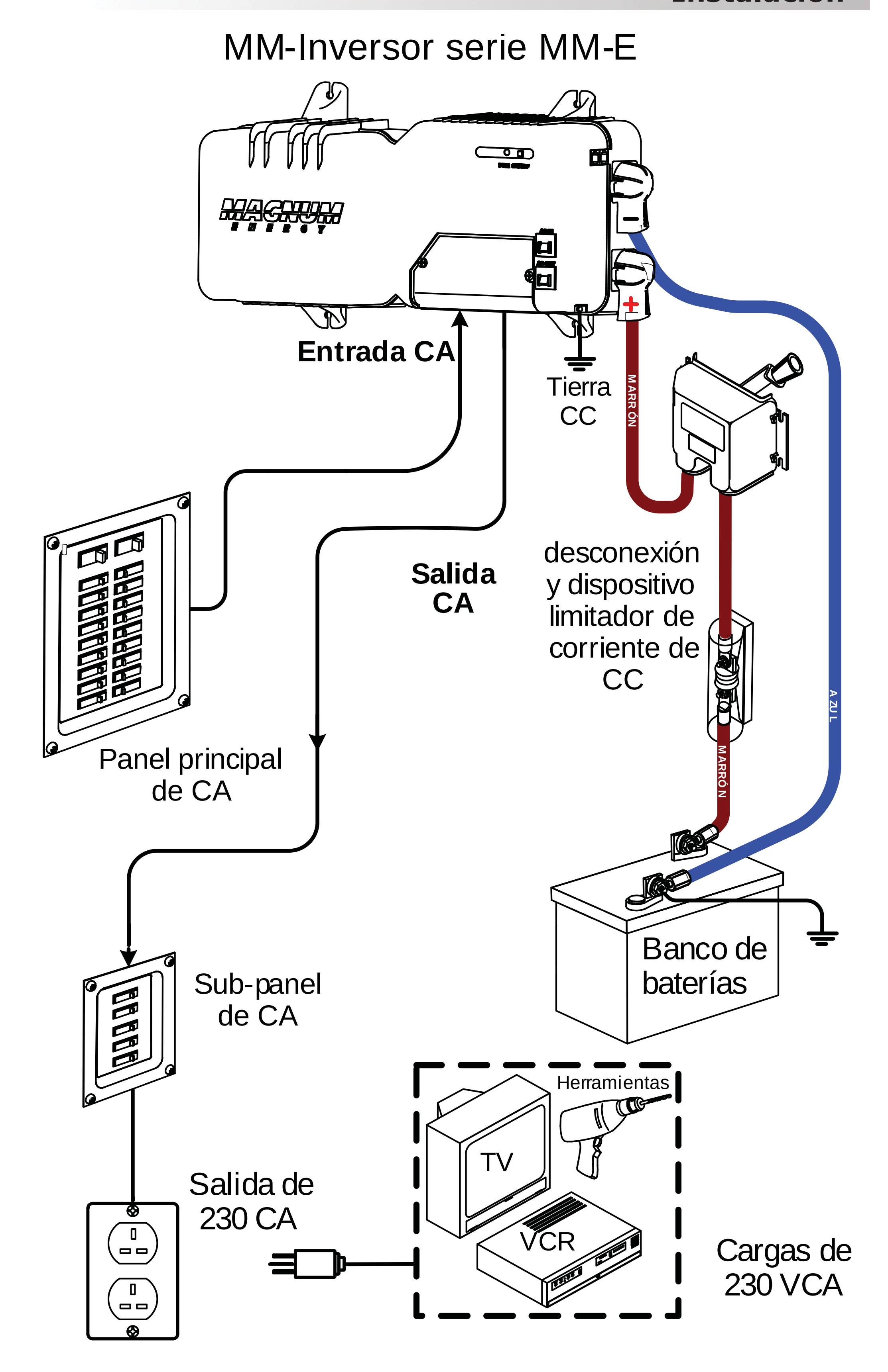
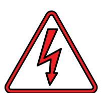


Ilustración 5, Diagrama de instalación básica

2.3 Localización y montaje del inversor



ADVERTENCIAS:

- No instale el inversor cerca de cualquier líquido, componente inflamable o combustible.
- Proporcione un adecuado espacio libre/ventilación para el inversor.
- Monte el inversor solo sobre una superficie no combustible.
- La temperatura ambiente alrededor del inversor no debe superar 25 °C (77 °F) para cumplir con las especificaciones de potencia.

Solo instale el inversor en una ubicación que cumpla con los siguientes requisitos:

Limpio y seco: El inversor no se debe instalar en un área que permita polvo, humos, insectos o roedores que entren o bloqueen las aberturas de ventilación del inversor. El área también debe estar libre de cualquier riesgo de condensación, el agua o cualquier otro líquido que pueda entrar o caer en el inversor. El inversor utiliza sujeciones de acero inoxidable, barras colectoras de cobre chapado y una base de aluminio con recubrimiento de pintura electrostática. Además, las placas de circuitos internos se encuentran con revestimiento protector. Las medidas anteriores se llevaron a cabo para ayudar a combatir los efectos nocivos de los ambientes corrosivos. Sin embargo, la vida útil del inversor es incierta si se utiliza en alguno de los tipos de entorno mencionados anteriormente, y las averias del inversor en estas condiciones no se encuentran cubiertas por la garantía.

Fresco: El inversor debe protegerse de la exposición solar directa o de equipos que produzcan calor extremo. La temperatura ambiente debe estar entre 0 °C (32 °F) y 40 °C (104 °F); tenga en cuenta que las especificaciones de salida del inversor se han valorado a 25 °C (77 °F), por lo que dentro de este rango cuanto más frío mejor.

Ventilación: Para que el inversor pueda proporcionar potencia máxima de salida y evitar las condiciones de alarma/fallo por exceso de temperatura, no cubra ni bloquee las aberturas de ventilación del inversor, o instale este inversor en un área con flujo de aire limitado. Deje el mayor espacio libre posible, alrededor las aberturas de admisión y de ventilación de escape del inversor, vea los Artículos 12 y 13 en la Ilustración 2. Como mínimo, permita una holgura de espacio aéreo de 15 cm (6 pulg) en la parte frontal y trasera, y 7,5 cm (3 pulg) en todas las otras partes para proporcionar una ventilación adecuada.

Si se instala en un recinto cerrado, debe permitir una abertura de entrada de aire fresco directamente en la parte frontal (ventilación de entrada) y una abertura de escape en la parte trasera (salida de aire) del inversor. Esto permitirá que el aire fresco fluya desde el exterior hacia el inversor y, el aire caliente salga fuera del inversor y de la carcasa. Cuando el inversor se monta en un compartimiento cerrado, el flujo de aire debe ser de al menos 1,67 m³/min (59 pies cúbicos por minuto) a fin de que la temperatura del compartimiento

no se incremente más allá de 20 °C (68 °F). Las distancias mínimas pueden reducirse si se aumenta el flujo de aire, pero en ningún caso las separación alrededor del inversor deberá ser inferior a 5 cm (2 pulg) en todos los lados.

Seguridad: Mantenga cualquier material inflamable o combustible (por ejemplo, papel, tela, plástico, etc.) que pueda incendiarse por calor, chispas o llamas a una distancia mínima de 60 cm (2 pies) del inversor. No instale el inversor en cualquier área que contenga líquidos extremadamente inflamables como gasolina o gas propano, o en lugares que requieran de dispositivos protegidos de ignición.

Cerca del banco de baterías: Como con cualquier inversor, este debe estar ubicado lo más cerca posible de las baterías. Los cables de CC largos tienden a perder la eficiencia y a reducir el rendimiento global de un inversor.Sin embargo, la unidad no se debe instalar en el mismo compartimento que las baterías, o montarse en donde pueda estar expuesta a los gases producidos por las baterías. Estos gases son corrosivos y pueden dañar el inversor. Además, si estos gases no son ventilados y se permite que se acumulen, pueden encenderse y causar una explosión.

Accesible: No obstruya el acceso al control remoto y puertos de accesorios del inversor. También permita espacio suficiente para acceder a las conexiones del cableado de CA y CC, ya que tendrán que ser revisadas y apretadas periódicamente. Consulte la Ilustración 7 para las dimensiones del inversor de la Serie MM-E.

Orientación de montaje: Para cumplir con los requisitos reglamentarios, el inversor/cargador serie MM-E, solo puede ser montado sobre una superficie horizontal (estantería o una mesa) o una superficie vertical (pared o mampara) ya sea boca arriba o boca abajo, como se muestra en la Ilustración 6. El inversor debe ser montado sobre una superficie no combustible, y esta superficie y el herraje de montaje deben poder soportar al menos dos veces el peso del inversor. Después de la determinación de su posición de montaje, utilice la base del chasis del inversor como plantilla para marcar la ubicación de los tornillos de montaje. Retire el inversor y perfore orificios piloto en la superficie de montaje.

Después de montar correctamente el inversor, diríjase a la sección de cableado de CC.

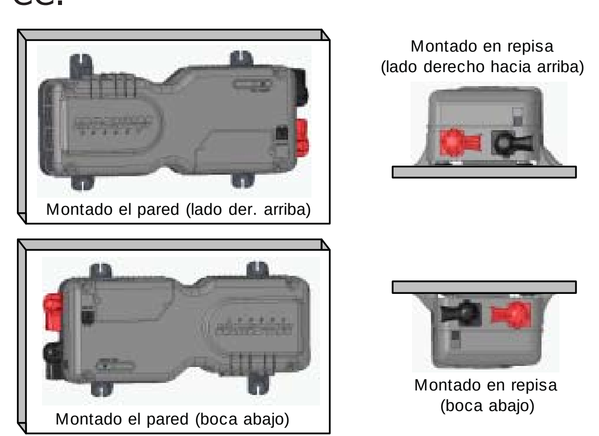


Ilustración 6, Orientaciones de montaje aprobado

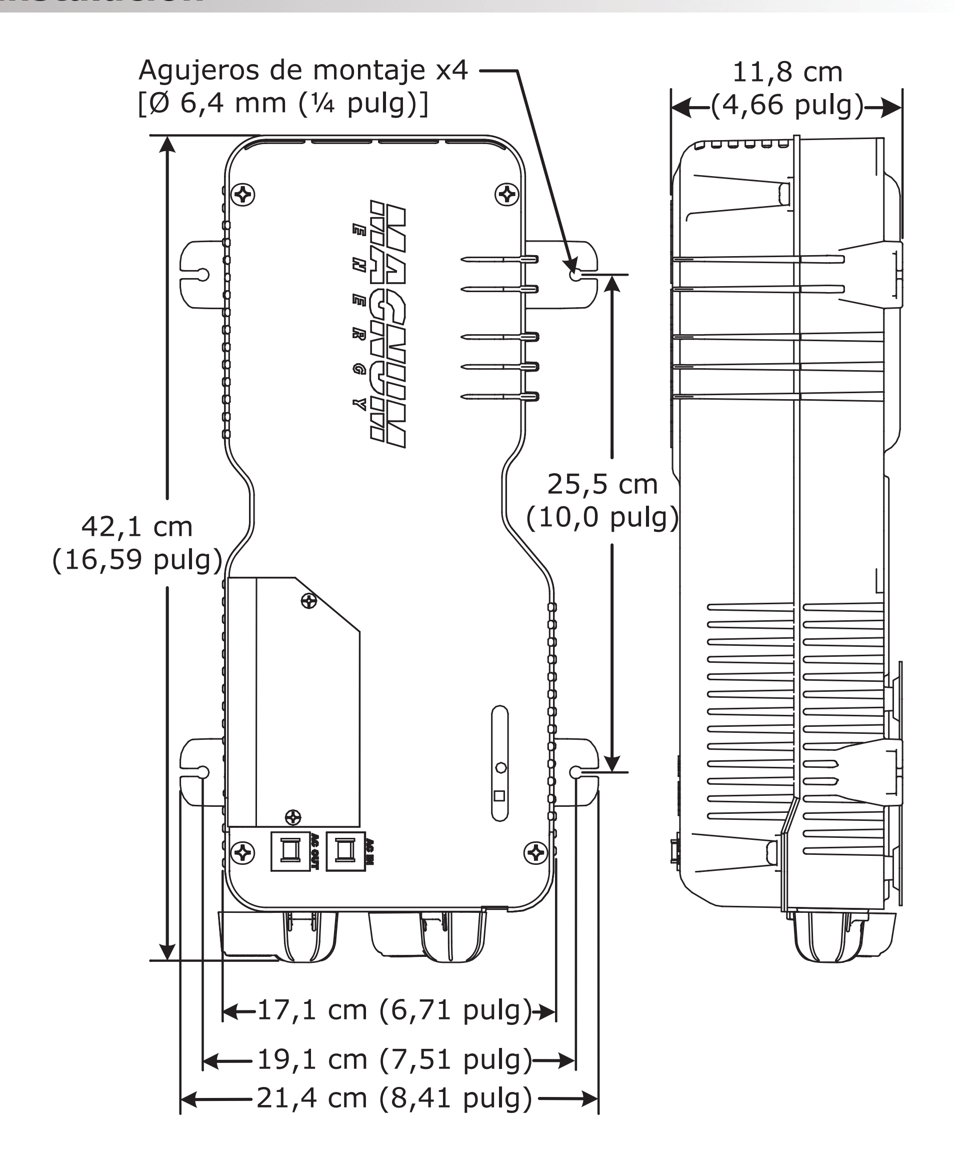


Ilustración 7, Dimensiones del inversor/cargador Serie MM-E

2.4 Pautas de cableado

- Antes de la conexión de los cables, determine todas las rutas de cables hacia y desde el inversor en toda la casa o cabaña.
- Los conductores que pasan a través de paredes u otros elementos estructurales deben estar protegidos para minimizar daños en el aislamiento, tales como rozaduras, que puedan ser causadas por la vibración o el roce constante.
- Siempre revise la existencia de electricidad, plomería, u otras áreas de posibles daños antes de hacer recortes en las superficies estructurales o muros.
- Asegúrese de que todos los cables tienen un radio de curvatura suave y no se retuercen.
- Debe proporcionarse protección contra sobrecarga tanto de CA como de CC como parte de la instalación.

- Los alambres y cables de CC deben ser atados con amarraderas de alambre o cinta aislante, aproximadamente cada 15,2 cm (6 pulgadas). Esto ayuda a mejorar la capacidad de picos y reduce los efectos de la inductancia, lo que mejora la forma de onda del inversor y reduce el desgaste de filtro de condensadores del inversor.
- Utilice únicamente cables de cobre con una capacidad nominal de temperatura mínima de 75 °C.
- Para garantizar el óptimo funcionamiento del inversor, todas las conexiones desde el banco de baterías al inversor deben ser reducidas al mínimo; las excepciones son la desconexión de sobrecarga CC en la línea positiva y una desviación en la línea negativa. Cualquier otra conexión adicional contribuirá a caídas de tensión adicionales y estos puntos de conexión adicionales pueden aflojarse durante el uso.
- Todo el cableado a los terminales de la batería se debe revisar periódicamente (una vez al mes) para que estén bien apretados. El requisito de torque para los terminales de CC es de entre 10 a 12 ft lbf (13,6 a 16,3 N-m). Si no cuenta con una llave de torsión, asegúrese de que todos los terminales de CC se encuentran ajustados y no se puedan mover.



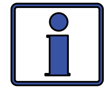
PRECAUCIÓN: Tenga en cuenta que apretar demasiado o dañar la rosca de las tuercas de los terminales de CC puede causar que los pernos se desmonten y desprendan o quiebren.

2.5 Cableado de CC

Esta sección describe los calibres de los cables de CC requeridos del inversor, la protección de desconexión/sobrecarga recomendados, y cómo hacer las conexiones de CC al inversor y el banco de baterías.

2.5.1 Calibre del cable de CC y limitador de corriente

Es importante utilizar el cable CC correcto para lograr la máxima eficiencia del sistema y reducir los riesgos de incendio relacionados con el sobrecalentamiento. Consulte la Tabla 1 para seleccionar el calibre mínimo del cable de CC necesario según su modelo de inversor. Si la distancia entre el inversor y el banco de baterías es superior a 1 m (3 pies), use la Tabla 2 para ayudar a determinar los calibres mínimos de cable recomendados para distancias más largas. Siempre tenga su cable lo más corto como sea práctico, para ayudar a evitar cortes de baja tensión y evitar que el interruptor de CC presente disparos intempestivos (o fusibles abiertos) debido al aumento de consumo de corriente. Los cables de tamaño insuficiente también pueden bajar el voltaje pico de salida del inversor, así como reducir su capacidad de sobretensiones de cargas pesadas.

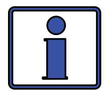


Información: Los cables de CC deben ser codificados por color con cinta de color o con funda termoretráctil; MARRÓN para el positivo (+), AZUL para el negativo (–) y VERDE CON RAYA AMARILLA para la puesta a tierra de CC.

Los cables de CC deben tener soldadas terminales de conexión, de compresión de cobre o mecánicas de aluminio. Las conexiones soldadas por sí solas no son aceptables para esta aplicación.

Tabla 1, Dispositivo limitador de corriente/cable CC recomendados

	Modelo de inversor	
	MM1012E	**MM1324E**
Corriente continua máxima[1]	133 amperios	87 amperios
Cable de Tierra Dimensión del electrodo CC[2]	#6 AWG (13,29 mm²)	#6 AWG (13,29 mm²)
Calibre mínimo del cable CC[3] **[90 °C calificación al aire libre]**	#1 AWG (42,39 mm²) [150 amperios]	#4 AWG (21,14 mm²) [95 amperios]
CC máxima Dimensión del fusible[4]	150 amperios con retardo de tiempo	100 amperios con retardo de tiempo



Información: El término "al aire libre" se define como no encapsulado en un conducto o canaleta.

Si se espera que el inversor funcione a una distancia mayor de 91 cm (tres pies) del banco de baterías, tendrá que aumentar el calibre del cable CC para superar el aumento de la resistencia que afecta el rendimiento del inversor. Continúe utilizando el dispositivo de sobrecarga previamente determinado en la Tabla 1 y a continuación, consulte la Tabla 2 para determinar el calibre mínimo del cable de CC, necesario para varias distancias de acuerdo a su modelo de inversor.

Nota[1]: *La corriente continua máxima se basa en la potencia continua del inversor a la tensión de entrada más baja con un factor de ineficiencia.*

Nota[2]: *El conductor del electrodo de puesta a tierra de CC puede ser un conductor #6 AWG (13,29 mm 2) si esa es la única conexión al electrodo de puesta a tierra y dicho electrodo de puesta a tierra es una varilla, un tubo, o un electrodo de placa.*

Nota[3]: *El calibre del cable se basa en los requisitos necesarios para aumentar la eficiencia y reducir el estrés en el inversor.*

Nota[4]: *El siguiente dispositivo de sobrecarga tamaño estándar grande, puede ser utilizado si la capacidad de conducción de corriente (ampacidad) nominal, cae entre el estándar de dispositivos de sobrecarga.*

Tabla 2, Calibre del cable de CC para incrementar la distancia

	Calibre mínimo recomendado del cable de CC (en un solo sentido)*			
	3 pies o menos (≤1 m)	**3 a 5 pies (1 m a 1,5 m)**	**5 a 10 pies (1,5 m a 3 m)**	**10 a 15 pies (3 m a 4,5 m)**
MM1012E	#1 AWG (42,39 mm²)	#1/0 AWG (53,46 mm²)	#2/0 AWG (67,4 mm²)	#4/0 AWG (107,16 mm²)
MM1324E	#4 AWG (21,14 mm²)	#2 AWG (33,61 mm²)	#1 AWG (42,39 mm²)	#1/0 AWG (53,46 mm²)

2.5.2 Protección contra sobrecarga de CC

Por razones de seguridad y para cumplir con las regulaciones del código eléctrico estándar, debe instalar un dispositivo de protección limitador de corriente de CC en la línea positiva cable de CC para proteger los cables de CC. Este dispositivo limitador de corriente de CC puede ser un fusible o un disyuntor, pero debe ser nominal de CC. Se debe tener la dimensión correcta de acuerdo con el tamaño de los cables de CC que se utilicen, lo que significa que se requiere que abra antes de que el cable alcance su máxima capacidad de transporte de corriente, evitando así un incendio.Consulte la Tabla 1 para seleccionar el dispositivo limitador de corriente CC basado en el calibre mínimo del cable para su modelo de inversor.

Si se utiliza un fusible, se recomienda utilizar un tipo de clase-T o equivalente. Este tipo de fusibles está determinado según el funcionamiento de CC, puede manejar las altas corrientes de cortocircuito, y permite los picos de corriente momentáneos del inversor sin apertura.

2.5.3 Puesta a tierra de CC

El inversor/cargador siempre debe estar conectado a un sistema de cableado permanentemente conectado a tierra. La idea es conectar el chasis metálico de las diversas carcasas juntas, para tenerlas al mismo potencial de voltaje, lo que reduce la posibilidad de una descarga eléctrica. Para la mayoría de las instalaciones, el chasis del inversor y el conductor negativo de la batería se encuentran conectados al enlace de tierra del sistema a través de un conductor de puesta a tierra de seguridad (cable desnudo o cable aislado verde) en un único punto en el sistema. Por prácticas estándar, la dimensión para el conductor de puesta a tierra se basa por lo general en la dimensión del dispositivo limitador de corriente utilizado en el sistema CC. Consulte la Tabla 1 para seleccionar el cable apropiado de puesta a tierra de CC en función del dispositivo limitador de corriente utilizado para su modelo de inversor.

2.5.4 Conexiones Cable de CC

Al conectar el cable de CC a la batería o a los terminales de CC del inversor, el herraje debe estar instalado en el orden correcto para evitar que se calienten las conexiones de alta resistencia y que posiblemente causen que las conexiones se derritan. Siga las Ilustraciones 8 y 9 para conectar el herraje correctamente. Apriete las conexiones de los terminales de 10 a 12 ft lbf (13,6 a 16,3 N-m).



PRECAUCIÓN: No ponga nada entre el terminal de anillo del cable de CC y el borne de la batería o el terminal de CC del inversor. Si se utiliza la grasa antioxidante o aerosol, aplíquelos después de que todas las conexiones se hayan realizado y se encuentren bien apretadas.



PRECAUCIÓN: Apretar en exceso o dañar la rosca de las tuercas de los terminales de CC hará que los pernos se puedan arrancar y partir o romper.

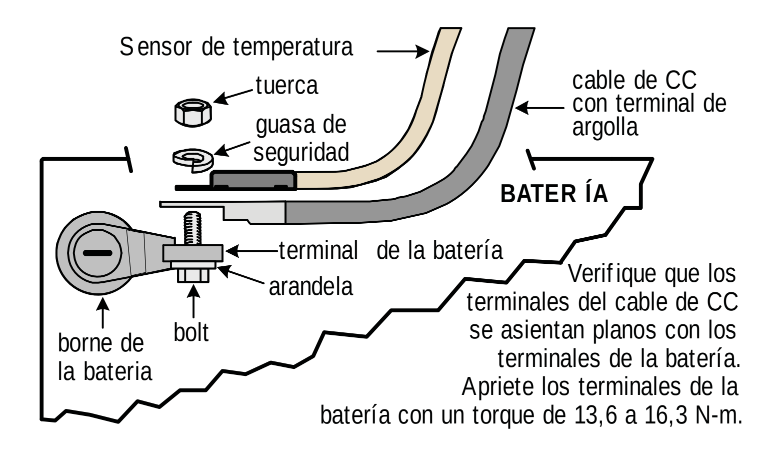


Ilustración 8, cable de CC a las terminales de la batería



PRECAUCIÓN: El inversor no está protegido contra polaridad inversa (negativa y positiva conectadas al revés). Usted debe verificar la polaridad del voltaje correcto antes de conectar los cables de CC, se pueden producir daños.

Los terminales de cable de anillo de cobre engarzados y sellados con un "agujero de 0,79 cm (5/16 pulg) deben ser utilizados para conectar los cables de CC a los terminales de CC del inversor.

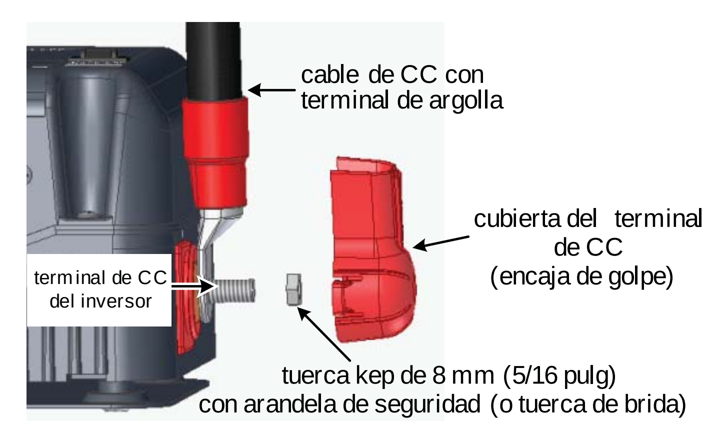
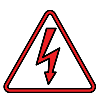
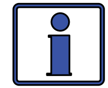


Ilustración 9, cable de CC a los terminales de CC del inversor

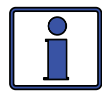
2.6 Cableado del banco de baterías



ADVERTENCIA: Si los cables positivo y negativo conectados al banco de baterías se tocan entre sí, se presentarán corrientes mortales. Durante el proceso de instalación y cableado, asegúrese de que los extremos de los cables se encuentren aislados o cubiertos para evitar un cortocircuito entre los cables.



Información: NO conecte los cables de CC del banco de baterías al inversor hasta que: 1) todo el cableado de CC y AC se haya completado, 2) la correcta protección de sobrecarga de CC y AC haya sido instalada, y 3) el voltaje y la polaridad de CC hayan sido verificadas.



Información: Para un rendimiento óptimo, se recomienda utilizar un banco de baterías mínimo de 200 AHr.

Dependiendo del tipo de baterías que se utilicen en la instalación (6 o 12 VCC), estas deben ser conectadas en serie, paralelo o serie-paralelo (consulte el Apéndice B: Información de la batería para obtener orientación sobre el cableado de las baterías en conjunto). Los cables de CC de interconexión deben ser de un calibre y clasificación exactamente iguales a los que se utilizan entre el banco de baterías y el inversor.

Coloque las baterías lo más cerca posible al inversor, preferiblemente en un recinto aislado y ventilado. Deje suficiente espacio sobre las baterías para acceder a los terminales y ventilar las tapas (según corresponda). Además, permita un espacio de al menos 2,5 cm (1 pulg) entre las baterías para proporcionar un buen flujo de aire. NO monte las baterías directamente debajo del inversor.

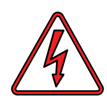


Información: Para asegurar el mejor rendimiento de su sistema de inversor no utilice baterías viejas o no probadas. Las baterías deben ser del mismo tamaño, tipo, clase y edad.



PRECAUCIÓN: Instale las baterías en un área bien ventilada. Las baterías pueden producir gases explosivos. Para instalaciones en compartimentos o recintos cerrados, siempre ventile las baterías hacia el exterior.

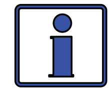
2.6.1 Cableado desde el inversor al banco de baterías



ADVERTENCIA: Antes de continuar, asegúrese de que todas las fuentes de alimentación de CC (por ejemplo, baterías, energía solar, eólica o hidráulica) y de alimentación de CA (red pública o del generador AC) se encuentran desconectadas (es decir, los interruptores abiertos, fusibles removidos).



PRECAUCIÓN: El inversor NO se encuentra protegido contra polaridad inversa. Si esto sucede, el inversor resultará dañado y no será cubierto por la garantía.Antes de conectar los cables de CC desde las baterías al inversor, compruebe con un voltímetro que la tensión de la batería y la polaridad son las correctas. Si el terminal positivo de la batería se conecta al terminal negativo del inversor y viceversa, tendrá como resultado un daño grave. Si es necesario, codifique con colores los cables con cinta de color o cubierta termoretractil; MARRÓN para el positivo (+) y AZUL para el negativo (-) para evitar confusiones de polaridad.



Información: El limitador de corriente CC (por ejemplo, disyuntor o fusible) se debe colocar en el cable de CC de la línea entre el terminal positivo de CC del inversor y el terminal positivo de la batería; tan cerca de la batería como sea posible.

2.6.1.1 Cable de CC a tierra

Tienda un cable de CC a tierra de un calibre adecuado (VERDE con raya amarilla) desde la terminal de tierra de CC del inversor (consulte la Ilustración 3, punto 17) a un sistema exclusivo de puesta a tierra. El ajuste de torque recomendado es de 45 in lbf (5,1 N-m).

2.6.1.2 Cable de CC negativo

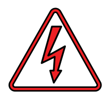
Tienda un cable de conexión de CC negativo (AZUL) de un calibre apropiado, desde el terminal negativo de la primera cadena de baterías a la terminal negativa de CC del inversor (consulte la Ilustración 15 como referencia).

2.6.1.3 Sensor de temperatura de la batería

Conecte el extremo del conector RJ11 del BTS al PUERTO ACCESORIO del inversor (consulte la Ilustración 2, punto 11). Conecte el otro extremo del BTS a la terminal negativa de la primera cadena de baterías (en el mismo lugar que el cable negativo de CC de arriba); consulte la Ilustración 8 para la colocación correcta del herraje.

2.6.1.4 Cable de CC positivo

Monte el bloque de fusibles de CC y el desconector (o conjunto disyuntor) lo más cerca posible de las baterías, y luego abra el desconector (o disyuntor).



ADVERTENCIA: NO cierre el fusible de CC/desconexión de CC (o cierre el disyuntor de CC) para permitir que la batería alimente al inversor en este momento. Esto ocurrirá en la **prueba de funcionamiento** después de que la instalación se haya completado.

Tienda y conecte el cable positivo CC de calibre adecuado (MARRÓN) desde el bloque de fusibles de CC (o conjunto disyuntor) al terminal CC positivo del inversor.

Conecte un cable corto (de la misma especificación que los cables de CC) a un extremo de la caja de fusibles y el otro extremo del cable corto al terminal positivo de la última cadena de baterías (consulte la Ilustración 15). Esto es esencial para asegurar una carga y descarga parejas a través de todo el banco de baterías.

Asegúrese de que las conexiones de los cables de corriente continua (en baterías, inversor y terminales del disyuntor de CC/fusible) se encuentren empotradas en la superficie de los terminales de CC, y el herraje (arandela de seguridad y la tuerca) usado para mantener estas conexiones se apile correctamente (consulte las Ilustraciones 8 y 9).

Verifique que todas las conexiones CC estén apretadas de 10 a 12 libras-pie (13,6 a 16,3 N m).

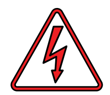
Una vez que las conexiones de CC se encuentren completamente cableadas y probadas, cubra los terminales con un spray antioxidante aprobado.

Presione las cubiertas de los terminales roja y negra en los conectores de CC del inversor para fijarlas en su lugar.

Si las baterías se encuentran en un recinto cerrado, realice una verificación final de las abrazaderas de montaje y de todas las conexiones. Cierre y asegure la caja de la batería.

2.7 Cableado de CA

En esta sección se describe el calibre del cable de CA requerido y el limitador de corriente necesario. También proporciona información sobre la forma de realizar las conexiones de corriente alterna.



ADVERTENCIA: Todo el cableado debe ser realizado por una persona calificada, o un electricista, siguiendo todos los códigos locales.

2.7.1 Enlace neutro a tierra de seguridad

La Comisión electromecánica internacional (IEC, International Electrotechnical Commision) proporciona los estándares para el cableado de forma segura en instalaciones EA (casa, cabaña, o en la oficina) en Europa. Estos estándares de cableado requerirán que la fuente de CA (inversor, energía de la red, o un generador) tenga el conductor neutro conectado a tierra. Estas normas también exigen que el neutro de CA se conecte a tierra de seguridad (a menudo llamado un “enlace” o “bond”) en un solo lugar, a todo momento. Si se establece más de un enlace, las corrientes pueden circular entre las corrientes neutro y tierra, y causar “bucles a tierra”. Estos “bucles a tierra” pueden saltar los interruptores de circuito de fallo a tierra (GFCI, Ground Fault Circuit Interrupter) y provocar un riesgo de descarga eléctrica. En las instalaciones de EA, los neutros se encuentran conectados entre sí y se encuentran siempre conectados a tierra de seguridad en el panel principal de CA, nunca en el inversor.

2.7.2 Conexiones de cableado de CA

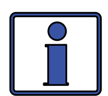
Para todos los modelos de inversores cableados, el cableado de entrada y salida de CA se realiza en el compartimiento de cableado CA. Este compartimiento está situado en el panel superior (consulte la Ilustración 1, punto 8). Si está instalado, retire los dos tornillos Phillips en la tapa para acceder al compartimiento de cableado CA y localice el cableado de CA del inversor. Hay una etiqueta situada en el compartimento de acceso de CA que proporciona información sobre que cables se utilizan para la entrada y salida de CA. También puede consultar la Tabla 3 para hacer coincidir los cables de CA del inversor con la conexión de los cables de CA adecuada.

Tabla 3, Color de cable para la conexión cables de CA

	Color del cable (etiqueta)	Conexión de cables
CA DE ENTRADA	Marrón (Entrada fase)	Entrada fase
	Azul (ENTRADA NEUTRO)	Entrada neutro
SALIDA CA	Marrón (Salida fase)	Salida fase
	Azul (SALIDA NEUTRO)	Salida neutro
Tierra CA	Verde con raya amarilla (TIERRA)	ENTRADA CA Y SALIDA CA tierra

Los cables de CA dentro del compartimiento de CA son #16 AWG (1,31 mm²) con un rango de temperatura de 105 °C. Todas las conexiones de CA deberán efectuarse utilizando un conector aprobado para su aplicación (por ejemplo, conector perno partido, conector de cables de torsión, etc.). Asegúrese de que los conectores de los cables utilizados se encuentren clasificados para el calibre y el número de cables que va a conectar.

Después de conectar los cables juntos, tire suavemente de los cables para asegurarse de que se mantienen firmemente unidos. En una conexión adecuada, ningún cable pelado debe ser expuesto.



Información: De acuerdo con la certificación UL, para conexión al inversor, se ha aprobado el uso de cables con revestimiento no metálico (Romex™) o cables flexibles SO (uso intenso) junto con abrazaderas de anclaje certificadas; no se permiten conexiones tipo conducto.

Después de que todo el cableado de CA en el inversor esté completo (y antes de volver a colocar la cubierta de acceso de CA), asegúrese de que todas las conexiones estén correctas y firmes.

2.7.3 Calibre del cable de CA y limitador de corriente

El cableado de entrada y salida de CA debe dimensionarse de acuerdo a los requisitos del código de seguridad eléctrica locales para asegurar que la capacidad del cable pueda manejar de forma segura la corriente de carga máxima del inversor. Después de determinar las dimensiones adecuadas del cable de CA, se requiere que los cables de entrada (a menos que utilice un cable flexible) y salida del inversor se encuentren protegidos contra sobrecarga y deben tener un medio para desconectar los circuitos de CA.

La protección contra sobrecargas debe proporcionarse mediante fusibles o disyuntores, y estos deben ser de las dimensiones adecuadas y clasificados para el cable que estén protegiendo y los aparatos que se alimentan.

Se requiere un dispositivo de desconexión externo, tanto para la entrada de corriente alterna como para el cableado de salida de CA. La mayoría de inversores que se encuentran "cableados" usan un panel de servicio/distribución por cable a la entrada del inversor (panel principal), y un panel exclusivo entre el cableado de salida del inversor y las cargas de CA (subpanel). Estos sistemas utilizan los disyuntores provistos en los paneles como el limitador de corriente y la desconexión de CA. Si se utilizan fusibles, luego serán necesarios los interruptores de desconexión de CA por separado.

La Tabla 4 proporciona el calibre mínimo del cable de CA y la dimensión del interruptor sugerido basado en el modelo del inversor. Sin embargo, puede ser necesario un mayor calibre de cable debido a la caída de tensión. Los calibres de cable CA incluidos en esta tabla asumen que se utiliza exclusivamente cable de cobre y un rango de temperatura de 75 °C o superior. Se requiere un conductor mínimo #14 AWG (2,08 mm²) para todo el cableado de CA.

Tabla 4, Calibre mínimo del cable según la dimensión del disyuntor

Modelo de inversor	Entrada de CA			Salida de CA		
	Disyuntor de entrada	Calibre mínimo del cable, conductor	Dimensión sugerida del disyuntor	Disyuntor de salida	Calibre mínimo del cable, conductor	Dimensión sugerida del disyuntor
MM1012E	8 amperios	#14 AWG (2,08 mm²)	20 amperios	7 amperios	#14 AWG (2,08 mm²)	15 amperios
MM1324E	20 amperios	#12 AWG (3,31 mm²)	20 amperios	12 amperios	#14 AWG (2,08 mm²)	15 amperios

2.7.4 Cableado de entrada de CA

Su inversor dispone de una función de transferencia de CA que pasa la potencia de entrada de CA a la salida del inversor. La conexión a la entrada de CA se hace cableando desde un panel de distribución como se describe a continuación:

1. Tienda un cable de 2 conductores con cable a tierra del calibre adecuado (desde el panel de distribución de CA) a través de una de las abrazaderas de anclaje en la apertura de entrada de CA. Consulte la Tabla 4 para el calibre de cable mínimo y protección de limitador de corriente requeridos para el cableado de entrada de CA.
2. Retire aproximadamente 5,1 cm (2 pulg) de la cubierta aislante del cable de CA, y luego separe los tres cables y pele alrededor de 1,9 cm (3/4 pulg) de aislamiento de cada cable.
3. Utilizando conectores de cable de CA aprobados, conecte la entrada fase, el entrante neutro y los cables de tierra a los cables de CA del Serie MM-E de color negro (HOT IN), blanco (NEU IN) y verde (AC GROUND), respectivamente.

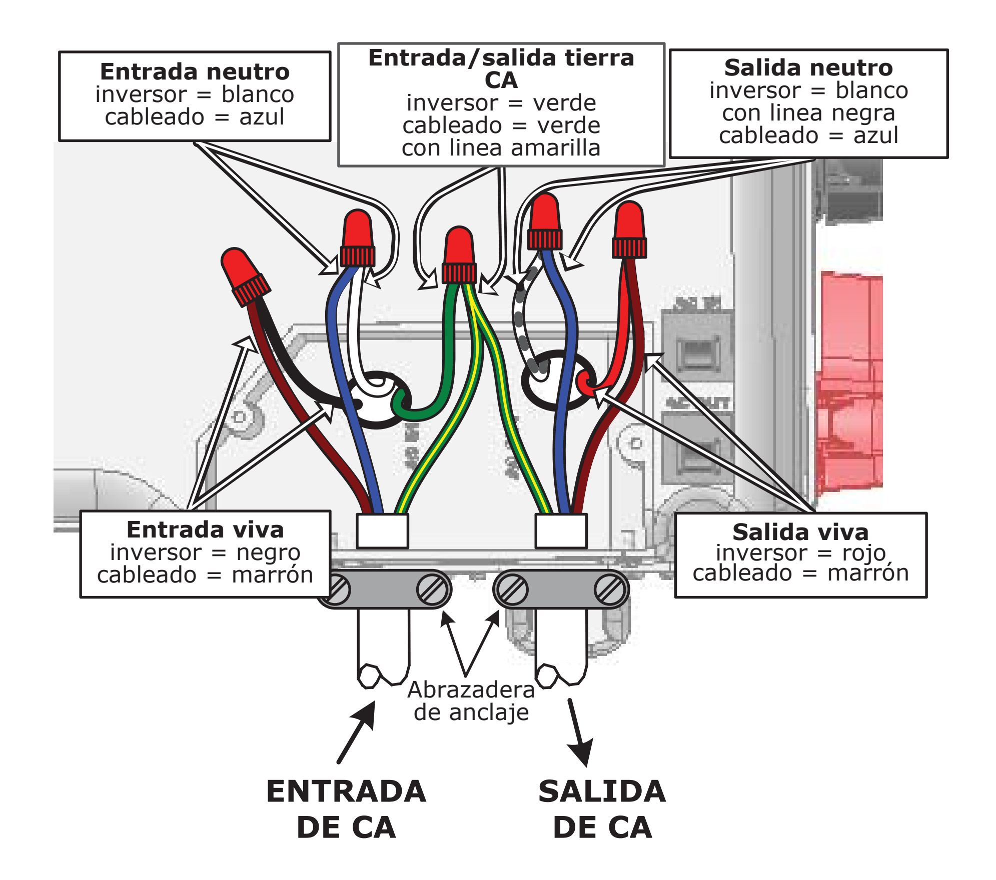


Ilustración 10, Conexiones de cableado de CA

4. Después de realizar las conexiones de entrada de CA, fije el cable de entrada de CA apretando la abrazadera de anclaje.

El cableado de entrada de CA en el inversor se ha completado. Revise todo el cableado de CA para asegurarse de que todas las conexiones estén correctas y firmes.

2.7.5 Cableado de salida de CA



PRECAUCIÓN: La salida de CA del inversor nunca debe estar conectada a una fuente de alimentación de CA. Esto causará graves daños al inversor y no está cubierto por la garantía.

Cuando se cablea la salida del inversor, se debe dirigir un cable desde la salida del inversor a un panel de distribución de CA (subpanel) que proporcione protección contra sobretensión para las cargas alimentadas por el inversor. Conecte la salida de CA a este panel de distribución como se describe a continuación:

1. Retire el orificio ciego de 1,27 cm (1/2 pulg) en la conexión de salida de CA (consulte la Ilustración 3, punto 15), utilice un cuchillo multiuso para cortar a través de la ranura circular.
2. Descarte este orificio ciego e instale una abrazadera de anclaje de 1,27 cm (1/2 pulg) en la apertura CA OUT. Es posible que deba limar el borde de la abertura para lograr el ajuste apropiado.

3. Tienda un cable de 2 hilos más tierra a través de la abrazadera de anclaje en la apertura CA OUT. Consulte la Tabla 4 para el calibre de cable mínimo y la protección contra sobrecorriente requeridos para el cableado de salida de CA.
4. Retire aproximadamente 5,1 cm (2 pulg) de la cubierta aislante del cable de CA, y luego separe los tres cables y pele alrededor de 1,9 cm (3/4 pulg) de aislamiento de cada cable.
5. Utilizando conectores de cable de CA aprobados, conecte la salida Hot Out, Neutral Out, y los cables de CA de tierra, a los cables de CA del Serie MM-E de color rojo (HOT OUT), blanco con raya negra (NEU OUT), y verde (AC GROUND), respectivamente. Tire suavemente de los cables para asegurarse de que se mantienen firmemente unidos, y compruebe que no hay conductores desnudos al descubierto.
6. Después de realizar las conexiones de salida de CA, fije el cable de salida de CA apretando la abrazadera de anclaje.
7. Conecte los cables de CA de salida a un panel de carga de CA con limitador de corriente (por ejemplo, disyuntores).

El cableado de salida de CA en el inversor debe estar completo. Antes de volver a colocar la cubierta de acceso de CA, revise todo el cableado de CA para asegurarse de que todas las conexiones estén correctas y firmes.

2.8 Prueba funcional

Después de que todas las conexiones eléctricas al inversor, baterías, fuente de CA, y cargas (utilizando un subpanel) se han completado, siga estos pasos para probar la instalación y el funcionamiento del inversor.

1. Compruebe el voltaje de la batería y la polaridad antes de conectar las baterías al inversor. Utilice un multímetro para verificar 10 a 14 VCC (modelos de 12 voltios) o de 20 a 28 VCC (modelos de 24 voltios) en los terminales positivo y negativo de las baterías.
2. Aplique energía de la batería al inversor cambiando el seccionador de CC ON (o cierre el disyuntor de CC). El inversor permanecerá apagado, pero el indicador de estado de color verde en la parte frontal del inversor parpadeará rápidamente una vez para indicar que la corriente continua se ha conectado y se encuentra listo para ser encendido.
3. Antes de encender el inversor, asegúrese de que todas las cargas conectadas (por ejemplo, los electrodomésticos) se encuentren apagadas o desconectadas de las tomas de CA.
4. a. Si un interruptor remoto está conectado, pulse el botón ON/OFF para encender el inversor.

   b. Si no hay un interruptor remoto conectado, presione ligeramente y suelte el interruptor de encendido ON/OFF del inversor, situado en la parte superior del inversor, para activar el inversor.

   Compruebe que el indicador de estado del inversor parpadea, lo que indica que el inversor está proporcionando CA.

5. Compruebe la tensión de salida del inversor mediante la conexión de un multímetro de valor eficaz (RMS) a las salidas alimentadas por el inversor. Verifique que el voltaje es de 230 VCA +/- 5 VCA. Si no se utiliza un multímetro de verdadero valor eficaz la tensión alterna de salida podría indicar 170-250 VCA, dependiendo de la tensión de la batería.
6. Encienda o conecte una carga a las salidas y verifique que se encienda. Siga manteniendo la carga conectada y encendida.
7. Pulse el conmutador remoto ON/OFF para apagar el inversor. Si no se utiliza el control remoto, presione y suelte el interruptor de alimentación ON/OFF del inversor para apagar el inversor. El indicador de estado del inversor y la carga conectada deben apagarse.
8. Aplique alimentación de CA a la entrada de CA del inversor. Después de la alimentación de entrada de CA está calificada (aproximadamente 15 segundos), la corriente alterna entrante se transfiere a través del inversor a la salida de CA del inversor y alimenta la carga conectada. Compruebe el indicador de estado del inversor y la carga conectada se encenderá.
9. A pesar de que la carga conectada está encendida, el inversor está desactivado/apagado. Presione el interruptor ON/OFF del control remoto (o presione y suelte el interruptor ON/OFF de encendido del inversor) para activar/encender el inversor.
10. Desconecte la alimentación de CA de entrada al inversor. Compruebe que la carga conectada permanece encendida, pero ahora es alimentada por el inversor.

Si el inversor aprueba todos los pasos, el inversor está listo para su uso.

Si el inversor no pasa alguno de los pasos, consulte la sección solución de problemas.

3.0 Funcionamiento

3.1 Modos de funcionamiento

El inversor/cargador serie MM-E tiene dos rutinas normales de funcionamiento, el modo de inversor, que alimenta las cargas usando las baterías y el modo de espera, que transfiere la potencia de entrada de CA (es decir, el suministro eléctrico o un generador) para alimentar sus cargas y también utiliza esta energía entrante para recargar las baterías. Este inversor también incluye un extenso circuito de protección que apaga el inversor bajo ciertas condiciones de alarma/fallo.

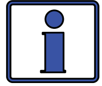
3.1.1 Modo Inversor

Cuando el inversor se enciende por primera vez, toma por defecto el modo OFF. El interruptor de encendido ON/OFF momentáneo (Ilustración 1, punto 2) debe ser presionado ligeramente para encender el inversor. Posteriormente presionando este interruptor cambia el inversor alternativamente entre ON y OFF.

- **Inversor OFF**: Cuando el inversor está parado, no se utiliza energía desde las baterías para alimentar las cargas de CA, y el LED de estado debe estar apagado. Si la energía CA desde una fuente externa (de la red o generador) está conectada y se clasificó en la entrada de CA del inversor, esta energía de entrada CA pasará a través del inversor para alimentar las cargas de CA. Sin embargo, si se pierde esta energía de CA, las cargas de CA ya no pueden ser alimentadas debido a que el inversor está apagado.

  Cuando el inversor se pone en ON, opera ya sea en "Buscando" o "Inversión", en función de las cargas de CA conectadas.

- **Searching (Búsqueda)**: Cuando el inversor se enciende por primera vez, se habilita la función de búsqueda automática. Esta función se ofrece para conservar la energía de la batería cuando no se requiere alimentación de CA. En este modo, el inversor da pulsos en la salida de CA en busca de una carga de CA (es decir, aparato eléctrico). Cada vez que se enciende una carga de CA (de más de 5 vatios), el inversor reconoce la necesidad de alimentación y automáticamente comienza a invertir. Cuando no se detecta carga (o menos de 5 vatios), el inversor vuelve automáticamente al modo de búsqueda para reducir el consumo de energía del banco de baterías. Cuando el inversor está "buscando", el LED verde del inversor parpadea (rápido).



Información: El valor predeterminado de fábrica para la función de búsqueda es de 5 vatios, puede apagarse o ajustarse de 5 a 50 vatios utilizando la pantalla remota .

- **Inverting (Inversión)**: Cuando se conecta una carga superior a 5 vatios a la salida del inversor, el serie MM-E "invierte" la corriente continua de la batería y suministra energía de 230 V CA a su subpanel. El LED verde del inversor parpadea una vez cada 2 segundos (medio parpadeo) para indicar que está invirtiendo. La cantidad de tiempo que el inversor puede estar invirtiendo y suministrando energía está directamente relacionada con la cantidad de cargas de CA que se conecten y la capacidad del banco de baterías.

3.1.2 Modo de espera (Standby)

La serie MM-E cuenta con un relé de transferencia automática y un cargador de batería interno cuando se opera en el modo de espera. El modo de espera comienza cuando se conecta la alimentación de CA (red pública o generador) a la entrada de CA del inversor. Una vez que el voltaje de CA y la frecuencia de la corriente alterna de entrada se encuentran dentro de los límites de entrada de CA, se activa un relé automático de transferencia CA. Este relé de transferencia pasa la alimentación de CA entrante a través del inversor para alimentar las cargas de CA en la salida del inversor. Esta energía entrante también se utiliza para activar un potente cargador de batería interno, para mantener el banco de baterías cargado en caso de un fallo de energía.

Battery charging: Carga de la batería: Los modelos serie MM-E se encuentran equipados con un cargador de baterías de factor de potencia corregido (PFC) de múltiples etapas. La función del PFC se utiliza para controlar la cantidad de energía utilizada para cargar las baterías con el fin de obtener un factor de potencia lo más cercano posible a 1 (o unidad). Esto hace que el cargador de la batería se vea como una resistencia a la línea (fuerza a la forma de onda de la corriente a reflejar la forma de onda de la tensión). Esta característica maximiza la potencia real disponible de la fuente de alimentación de CA (de la red o generador), lo que se traduce en un menor desperdicio de energía y una mayor capacidad de carga que la mayoría de los cargadores disponibles en la actualidad.

Cuando se conecta una fuente de CA (energía de la red o generador) a un inversor que tiene un cargador de baterías, el inversor controla la entrada de CA para un lograr un voltaje aceptable. Una vez que el inversor ha aceptado la entrada de CA, el relé de transferencia de CA se cerrará y se iniciará la carga. Una vez que está cargando, se controla el voltaje de corriente continua para determinar la etapa de carga. Si la tensión de CC es baja (≤12,9 VCC/modelos de 12 voltios o ≤25,8 VCC/modelos de 24 voltios), el cargador comienza la carga intensa. Si la tensión de CC es alta (>12,9 VCC/modelos de 12 voltios o >25,8 VCC/modelos de 24 voltios), el cargador se salta las etapas de carga inicial intensa y de absorción, y pasa directamente a la carga de flotación.

El cargador de múltiples etapas puede utilizar un máximo de cinco etapas diferentes de carga para ayudar a controlar y mantener saludables las baterías. Las cinco etapas incluyen un proceso automático de 4 etapas de carga (intensa, absorción, flotación y carga completa), y una etapa de carga de ecualización manual (EQ). El proceso automático de carga de 4 etapas proporciona una recarga completa y vigilancia de las baterías sin causar daños debidos a sobrecarga (consulte la Ilustración 12). La etapa de ecualización (necesita el control remoto ME-RC50) se utiliza para limpiar el electrolito estratificado y revertir cualquier sulfatación de la placa de batería que podría haber ocurrido.

Durante la carga, la unidad puede entrar en la protección cargador Back-off (da marcha atrás) que reduce automáticamente la corriente de carga de las baterías. Esto es causado por:

1. La temperatura interna es demasiado alta: el cargador reduce automáticamente la velocidad de carga para mantener la temperatura; o,
2. El voltaje de entrada CA cae de 160 a 180 VCA: el cargador reduce la corriente de carga a cero para ayudar a estabilizar el voltaje de CA de entrada; o
3. Temperatura FET (transistor de efecto de campo).

El proceso automático de carga de 4 etapas incluye:

- **Carga intensa (bulk):** Esta es la etapa inicial de la carga. Mientras se encuentra en carga intensa, el cargador suministra corriente constante a la batería. El cargador se mantiene en carga intensa hasta que se alcance la tensión de carga de absorción (14,6 VCC/ modelos de 12 voltios o 29,2 VCC/modelos de 24 voltios)*****, según lo determinado por la selección del tipo de batería.******
- **Carga de absorción:** Esta es la segunda etapa de carga y comienza después de alcanzarse la tensión intensa. La carga de absorción proporciona a las baterías un voltaje constante y reduce la corriente de carga de CC con el fin de mantener el ajuste de la tensión de absorción. El tiempo de carga de absorción es de 120 minutos, según lo determinado por la selección AmpHrs de la batería.******
- **Carga de flotación:** La tercera etapa de carga se produce al finalizar el tiempo de carga de absorción. Mientras se encuentra en carga de flotación (también conocido como una carga de mantenimiento), las baterías se mantienen completamente cargadas y listas, si las necesita el inversor. La etapa de carga de flotación reduce los gases de la batería, minimiza la necesidad de agregar agua (para las baterías de plomo ácido líquido), y asegura que las baterías se mantienen a la capacidad óptima. En esta etapa, la tensión de carga se reduce a la tensión de carga de flotación (13,4 VCC/modelos de 12 voltios o 26,8 VCC/modelos de 24 voltios)*****, según lo determinado por la selección del tipo de batería******, lo que permite mantener las baterías de forma indefinida.
- **Carga Completa (modo de ahorro de batería [Battery Save™]):** La cuarta etapa se produce después de cuatro horas de carga de flotación. La etapa de carga completa mantiene las baterías sin sobrecarga, evitando la pérdida excesiva de agua en las baterías de plomo o la desecación de las baterías de GEL/AGM. En esta etapa, el cargador se apaga y se inicia la vigilancia de la tensión de la batería. Si el voltaje de la batería cae por debajo de (≤12,7 VCC/modelos de 12 voltios o ≤25,4 VCC/modelos de 24 voltios), el cargador iniciará automáticamente otras cuatro horas en carga de flotación.

***** *Estos valores de voltaje se basan en el sensor de temperatura de la batería (BTS) estando desconectado, o a una temperatura de 25 °C (77 °F). Si se instala el BTS, estos valores de voltaje aumentarán si la temperatura alrededor del BTS está por debajo de 25 °C (77 °F), y disminuyen si la temperatura alrededor del BTS es superior a 25 °C (77 °F).*

****** *El serie MM-E utiliza valores cambiantes (consulte la Tabla 6, configuración predeterminada del inversor) que son adecuados para la mayoría de las instalaciones. Sin embargo, si se determina que algunos de sus parámetros de funcionamiento necesitan ser cambiados, se puede comprar el control remoto ME-RC50 para permitir cambios en los ajustes.*

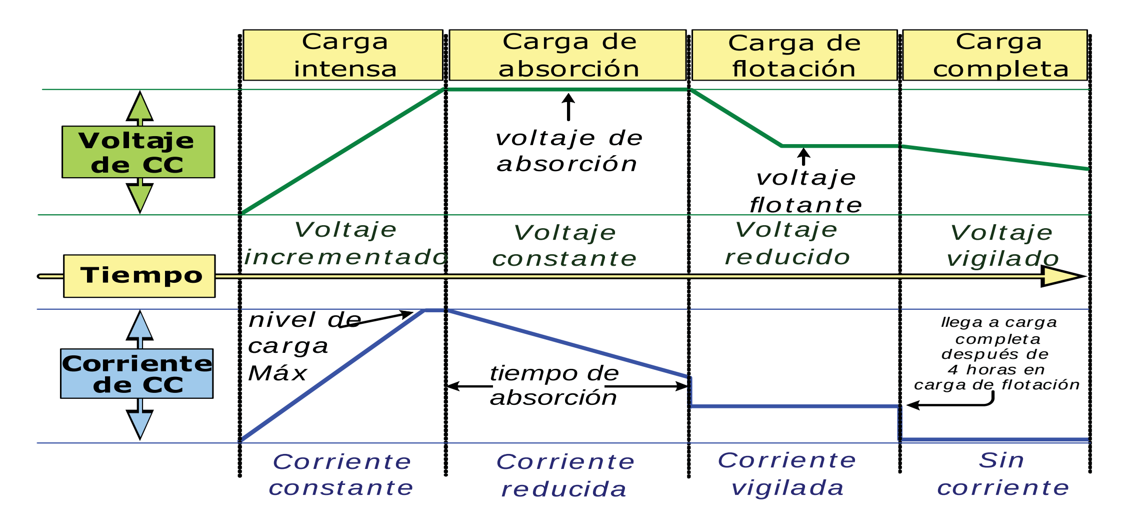
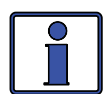


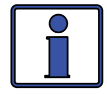
Ilustración 11, Gráfico de carga de 4-etapas automático

Transfer time (Tiempo de transferencia): En el modo de espera, la entrada de CA se controla continuamente. Siempre que la alimentación de CA cae por debajo del voltaje de caída de VCA (160 VCA, configuración predeterminada), el inversor transfiere automáticamente al modo inversor con una interrupción mínima para sus aparatos, siempre y cuando el inversor se encuentre encendido. El tiempo de transferencia desde el modo de espera al modo de inversor es un promedio aproximado de 16 milisegundos. Aunque el serie MM-E no está diseñado para utilizarse como un sistema UPS para computadoras, por lo general este tiempo de transferencia es lo suficientemente rápido como para mantenerlas en funcionamiento. Sin embargo, el ajuste de caída VCA tiene un efecto sobre la capacidad de las cargas para transferir sin necesidad de restablecimiento. Entre más bajo sea este valor, más prolongada será la transferencia efectiva y por lo tanto, mayor la probabilidad de que las cargas de salida se restablezcan. Esto ocurre porque se permite que la tensión de CA de entrada caiga a un nivel que es tan bajo que cuando se produce la transferencia, el voltaje en la salida del inversor ya ha caído a un nivel lo suficientemente bajo como para restablecer las cargas.

La desventaja de un mayor ajuste de caída de VCA es que los generadores más pequeños (o grandes generadores con una producción inestable) pueden presentar altibajos de transferencia. Esto sucede comúnmente cuando las cargas de alimentación son mayores que las que el generador puede manejar, causando que la tensión de salida del generador caiga constantemente por debajo del umbral de caída de entrada VCA del inversor.



Información: Debe utilizar el control remoto ME-RC50 para ajustar la configuración de caída de VCA, lo que a su vez determina el umbral de caída de VCA.



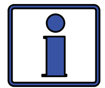
Información: Cuando se cambia de modo de inversor al modo de espera, el inversor espera aproximadamente 15 segundos para asegurarse de que la fuente de CA es estable antes de transferir.

3.1.3 Operación del sensor temperatura de la batería

El sensor de temperatura de la batería (BTS) enchufable se utiliza para determinar la temperatura de la batería alrededor de las baterías. Esta información permite que el cargador de batería de múltiples etapas pueda ajustar automáticamente las tensiones de carga de la batería para obtener un rendimiento de carga y una vida útil de la batería óptimos.

Cuando el BTS se encuentra instalado, si la temperatura alrededor del BTS es inferior a 25 °C (77 °F), la tensión de las cargas de absorción y flotación se incrementan. Si la temperatura alrededor del BTS es mayor a 25 °C (77 °F), la tensión de las cargas de absorción y flotación disminuye. Consulte la Ilustración 12 para determinar cuánto cambia el voltaje de carga (aumenta o disminuye) a medida que cambia la lectura de la temperatura del BTS. Por ejemplo, el voltaje de carga nominal de absorción, para una batería de plomo líquido a 25 °C (77 °F), en un modelo de 24 voltios es 29,2 VCC. Si la temperatura de la batería es de 35 °C (95 °F), la tensión de carga de absorción se reduciría a 28,6 VCC (29,2 VCC, un cambio de 0,6).

Si el sensor de temperatura NO está instalado, las tensiones de carga no serán compensadas y la batería mantendrá la carga que tenía a una temperatura de 25 °C (77 °F). La vida de las baterías se puede reducir si se les somete a grandes cambios de temperatura cuando el BTS no está instalado.



Información: Cuando el BTS está conectado, el cargador de batería utiliza un valor de -5 mV/ºC/célula de 0 a 50 °C para cambiar el voltaje de carga basado en la temperatura.

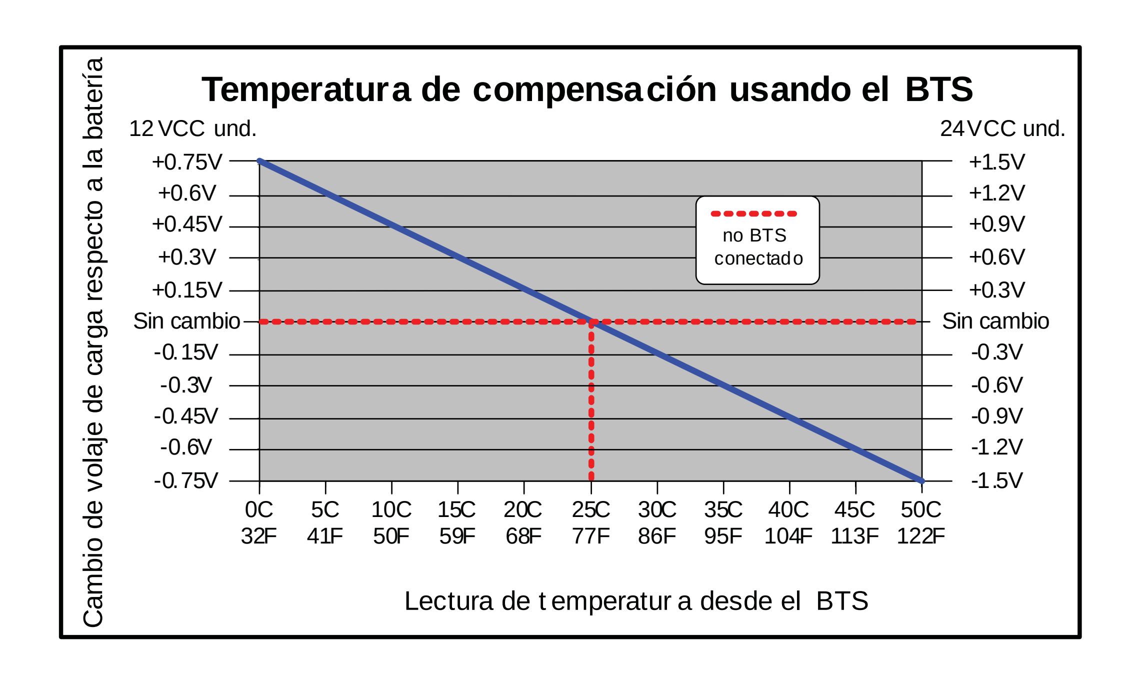


Ilustración 12, Temperatura del BTS para el cambio de voltaje de carga

3.2 Operación de los circuitos de protección

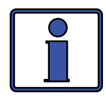
El inversor está protegido contra condiciones de fallo, y en el uso normal, será raro ver alguna. Sin embargo, si se presenta una condición por fuera de los parámetros normales de funcionamiento del inversor, entonces este se apagará y tratará de protegerse a sí mismo, al banco de baterías y a sus cargas de CA. Si se presenta una condición de fallo que haga que el inversor se apague, puede ser debido a una de las condiciones que se enumeran a continuación. Consulte también la sección de solución de problemas para diagnosticar y solucionar el fallo.

- **Batería Baja**: El inversor se apagará cada vez que el voltaje de la batería caiga al nivel de corte por batería baja (LBCO) para proteger las baterías de ser excesivamente descargadas. Después de que el inversor haya alcanzado el nivel LBCO y se haya apagado, se reiniciará automáticamente después de una de las siguientes condiciones:

  1. Se aplica alimentación de CA y el inversor comienza a funcionar como un cargador de batería.
  2. La tensión de la batería alcanza el nivel de interrupción por batería baja (LBCI).

  El LED de estado del inversor se apaga cuando se produce una condición de fallo por baja batería. Consulte la Tabla 5 para determinar los niveles LBCO y LBCI para su modelo de inversor particular.

- **Tensión de Batería Alta**: En el caso de que el voltaje de la batería se acerque al nivel de corte por batería de alta (**HBCO**), el inversor se apagará automáticamente para evitar que el inversor suministre voltaje de salida de CA no regulado. El LED de estado del inversor se apaga cuando se produce una condición de fallo por batería alta. El inversor se reiniciará automáticamente cuando la batería caiga hasta el nivel de interrupción por batería alta (**HBCI**). Consulte la Tabla 5 para determinar los niveles de HBCO y HBCI para su modelo de inversor particular.



Información: Cuando el BTS está conectado, el cargador de batería utiliza un valor de -5 mV/ºC/célula de 0 a 50 °C para cambiar el voltaje de carga basado en la temperatura.

- **Sobrecarga**: Durante los modos de funcionamiento de inversor y de espera, el inversor verifica los niveles de corriente continua y alterna. En caso de un cortocircuito o una sobrecarga durante más de unos pocos segundos, el inversor se apagará. Para comenzar a operar después de este fallo, el inversor tendría que reiniciarse (encenderse de nuevo) después de que las cargas de CA del inversor se hayan reducido/eliminado.

- **Exceso de temperatura:** Si los componentes internos de alimentación comienzan a exceder el nivel de temperatura de funcionamiento seguro, el inversor se apagará para protegerse del daño. El LED de estado del inversor se apaga para indicar la condición de fallo de exceso de temperatura. El inversor se reiniciará automáticamente después de que las unidades se enfríen.

- **Fallo interno**: El inversor controla continuamente varios componentes internos y las comunicaciones del procesador. Si ocurre una condición que no permita el funcionamiento interno adecuado, el inversor se apagará para protegerse y proteger a las cargas conectadas. Será necesario reiniciar para comenzar a operar el inversor.

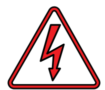
Tabla 5, Niveles encendido/apagado de la batería del inversor

Niveles de encendido/apagado de la batería del inversor	Modelo de inversor	
	MM1012E	MM1324E
HBCO	>15,8 VCC	>31,6 VCC
HBCI	15,5 VCC	31,0 VCC
LBCI	≥12,5 VCC	≥25,0 VCC
LBCO # (retardo de un minuto)	10,0 VCC (9,0 a 12,2 VCC)	20,0 VCC (18,0 a 24,4 VCC)
LBCO * (inmediata)	8,5 VCC	17,0 VCC

** - Regulable con el control remoto*

3.3 Puesta en marcha del inversor

Interruptor ON/OFF: El inversor se puede activar y desactivar pulsando suavemente y liberando el interruptor ON/OFF en la parte frontal del inversor. Cuando el inversor se conecta por primera vez a las baterías, o cuando su circuito de protección automática lo ha apagado, tendrá que presionar el interruptor ON/OFF para encender la unidad. Una vez que se enciende el inversor, al pulsar el interruptor ON/OFF alternativamente, el inversor se enciende y se apaga.



ADVERTENCIA: El interruptor de encendido ON/OFF no enciende o apaga la función de cargador. Si la alimentación de CA (de la red o del generador) está conectada y calificada en la entrada de CA, esta alimentación de CA también estará disponible en la salida de CA y no será controlada por el interruptor de encendido ON/OFF.

LED indicador de estado: El indicador de estado es un LED verde (diodo emisor de luz) que proporciona información sobre el modo de funcionamiento del inversor. Observe este indicador durante al menos 10 segundos para determinar el estado de funcionamiento del inversor de acuerdo a la información a continuación:

Modo Inversor

- **Apagado**: Indica que el inversor está apagado, no hay alimentación de CA desde el inversor, la red de servicios, o un generador a los terminales de salida del inversor.
- **Parpadea** (una vez por segundo): El inversor está encendido y está usando la energía de la batería. El inversor, o bien está proporcionando toda la energía a las cargas conectadas al inversor, o está en el modo de búsqueda y listo para suministrar alimentación de CA a las cargas conectadas.

Modo de protección

Hay cinco condiciones de fallo que harán que el inversor se apague: Batería baja, batería alta, exceso de temperatura, sobrecarga de CA, y fallos internos. Si el inversor se ha apagado, observe el indicador de estado y cuente el número de parpadeos que se producen cada cuatro segundos para determinar la razón particular del apagado. Consulte la sección de solución de problemas para ayudar a diagnosticar/borrar la condición de fallo.

- Parpadea 1 vez cada cuatro segundos, fallo por batería baja.
- Parpadea 2 veces cada cuatro segundos, fallo por batería alta.
- Parpadea 3 veces cada cuatro segundos, fallo por exceso de temperatura.
- Parpadea 4 veces cada cuatro segundos, fallo por sobrecarga de CA.
- Parpadea 5 veces cada cuatro segundos, fallo interno.

Modo de carga

El indicador de estado LED verde proporciona información adicional:

- Parpadea y se apaga cada cuatro segundos: la unidad está cargando las baterías conectadas al inversor. La alimentación de CA externa (energía de la red o generador) conectada a la entrada del inversor está pasando por el inversor y está alimentando las cargas de CA conectadas a la salida del inversor.

3.3.1 Configuración predeterminada

El inversor/cargador serie MM-E utiliza los valores de configuración predeterminados que son adecuados para la mayoría de las instalaciones (consulte la Tabla 6). Sin embargo, usted puede ajustar estos parámetros por medio del control remoto opcional ME-RC50 de Magnum. Los ajustes una vez programados se guardan en la memoria no volátil y se conservan hasta que se cambien, aunque se pierda la alimentación de CC al inversor (el ME-RC50 debe estar conectado siempre). La siguiente información puede ayudarle a determinar si usted necesita el control remoto ME-RC50*.

01 Búsqueda de vatios: Esta configuración le permite desactivar los circuitos del modo de búsqueda de ahorro y ajustar el nivel de energía al cual el inversor se "despierta" e inicia la inversión.

02 Corte por batería baja: Este ajuste determina cuando el inversor se apagará basado en el bajo voltaje de la batería. El inversor se apaga automáticamente después de que el voltaje de la batería ha estado por debajo de este valor durante más de un minuto. Esto protege las baterías de la sobredescarga y las cargas de CA de alimentación no regulada (apagones).

03 AmpHrs de la batería: Este ajuste le permite introducir el tamaño del banco de la batería en amperios-hora. Esto proporciona información de cuanto tiempo el cargador debe cargar las batería en la etapa de absorción.

** Visite www.magnumenergy.com para obtener más información.*

04 Tipo de baterías: Esta configuración identifica el tipo de baterías que se utilizan en el sistema. Esto le proporciona información al cargador para determinar cuál es el nivel de tensión que debe usar para cargar las baterías.

05 Velocidad de carga: Este ajuste se puede utilizar para apagar el cargador, limitar la cantidad de corriente que el cargador puede utilizar (dejando más corriente disponible para las cargas de energía), o bien, para asegurar que los bancos pequeños de baterías no se sobrecalienten debido a una velocidad de carga que sea demasiado alta.

06 Caída de VCA: Establece el voltaje mínimo de corriente alterna que debe estar presente en la entrada de CA antes de que la unidad se transfiera desde el modo de espera al modo inversor. Esto protege a las cargas de CA de apagones y caídas de tensión.

El control remoto ME-RC50 también ofrece las siguientes características:

- le permite activar una carga de compensación para ciertos tipos de baterías
- muestra el estado de funcionamiento del inversor/cargador
- proporciona información de fallos para solucionar problemas

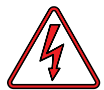
Tabla 6, Configuración predeterminada del inversor/cargador

Función	Configuración predeterminada
Búsqueda vatios	**5W**
LowBatCutOut (corte por batería baja)	**10,0 VCC (**MM1324E: **20,0 VCC)**
AmpHrs de la batería	**600 AmpHrs**
	(Tiempo de absorción = 120 minutos)
Tipo de batería	**Inundada: ácido plomo líquido**
	(Intensa = 14,6 VCC, Flotación = 13,4 VCC)
	(MM1324E: Intensa = 29,2 VCC, Flotación = 26,8 VCC)
Velocidad de carga	**100%**
Caída de VCA	**160 VCA**

4.0 Mantenimiento y solución de problemas

4.1 Cuidados recomendados del inversor y de las baterías

El inversor/cargador serie MM-E está diseñado para ofrecerle años de servicio sin problemas. A pesar de que no hay piezas que el usuario pueda reparar, se recomienda que cada 6 meses se realicen los siguientes pasos de mantenimiento para garantizar un rendimiento óptimo y prolongar la vida útil de sus baterías.



ADVERTENCIA: Antes de realizar estos controles, cambie tanto los circuitos de CA y CC a OFF.

- Inspeccione visualmente las baterías en busca de grietas, fugas, o inflamiento, reemplace si es necesario.
- Use bicarbonato de sodio para limpiar y remover cualquier derrame de electrolitos o acumulaciones.
- Revise y apriete todas las abrazaderas de retención de las baterías.
- Limpie y apriete (10 a 12 libras-pie) (13,6 a 16,3 N m) todos los terminales de CC (batería y el inversor) y cables de conexión.
- Revise y llene el nivel del agua de la batería (baterías de plomo ácido líquido únicamente).
- Revise los voltajes individuales de las baterías (sustituir aquellas que varían más de 0,3 VCC de una a otra).
- Compruebe todos los tendidos de cable en busca de señales de rozaduras, reemplace si es necesario.
- Revise las rejillas de ventilación del inversor, límpielas cuando sea necesario.

4.2 Restablecimiento del inversor

Bajo ciertas condiciones de error (es decir, un fallo interno), será necesario reiniciar el inversor.

Para reiniciar el inversor:

1. Pulse y mantenga pulsado el interruptor de encendido ON/OFF durante aproximadamente 15 segundos, o hasta que el LED indicador de estado se encienda y parpadee rápidamente (consulte la Ilustración 1, puntos 1 y 2).
2. Suelte el interruptor ON/OFF una vez se inicie el parpadeo rápido. El LED indicador de estado se apagará.
3. Pulse el interruptor ON/OFF de nuevo para encender el inversor.



Información: El interruptor de encendido ON/OFF es un pequeño interruptor *momentáneo* (pulsador) que se opera presionándolo ligeramente y luego soltándolo.

4.3 Solución de problemas

Es bastante fácil de solucionar los problemas del inversor/cargador serie MM-E. Solo hay dos circuitos activos (CA y CC), así como un circuito de carga. Este gráfico ha sido diseñado para ayudarle a identificar rápidamente los fallos más comunes del inversor y del cargador.

Tabla 7, Guía de solución de problemas

Síntoma	Posible causa	Solución recomendada
Bajo voltaje de las baterías (el indicador de estado parpadea 1 vez cada 4 segundos)	El nivel de voltaje de las baterías cae por debajo del nivel de corte por batería baja (LBCO) durante más de un minuto (10,0 VCC = ajuste predeterminado LBCO).	El voltaje de la batería es demasiado bajo. Compruebe los fusibles/disyuntores y conexiones de cables. Revise el voltaje de la batería en los terminales del inversor. Sus baterías pueden necesitar ser recargadas, esta condición de fallo se borrará automáticamente cuando el voltaje de la batería exceda 12,5 VCC.
Alto voltaje de la batería (el indicador de estado parpadea 2 veces cada 4 segundos)	El voltaje de la batería se encuentra por encima de 15,5 VCC. El inversor se restablece automáticamente y reanuda su funcionamiento cuando el voltaje de la batería cae por debajo de 15,5 VCC.	Esta condición por lo general se produce solo cuando se utiliza una fuente adicional para la carga (alternador, paneles solares u otras fuentes de carga externas) para cargar el banco de baterías. Reduzca o desactive cualquier otro cargador de baterías del inversor para permitir que el nivel de voltaje (tensión) baje.
Estado de exceso de temperatura (el indicador de estado parpadea 3 veces cada 4 segundos)	La temperatura interna del inversor se ha elevado por encima de los límites aceptables, a causa de cargas demasiado grandes para que el inversor funcione de forma continua, o por falta de ventilación en el inversor. Cuando la unidad se haya enfriado, se restablecerá automáticamente y reanudará el funcionamiento.	Reduzca el número de cargas eléctricas que se encuentra operando y evite así la repetición del corte por exceso de temperatura, si la causa era debida a demasiadas cargas para las condiciones ambientales.
		Compruebe la ventilación alrededor del equipo, asegure la disponibilidad del paso de aire fresco por el inversor.
Sobrecarga de CA (el indicador de estado parpadea 4 veces cada 4 segundos)	El inversor se ha apagado debido a que las cargas conectadas son mayores a la capacidad de salida del inversor o a que los cables de salida se encuentran en cortocircuito.	Reduzca las cargas de CA conectadas al inversor o elimine todo el cableado de salida de CA y reinicie el inversor.
Fallo interno (el indicador de estado parpadea 5 veces cada 4 segundos)	Este fallo se produce cuando se detecta un fallo interno.	Para eliminar este error, es necesario un reinicio del inversor. Desconecte la alimentación de CC al inversor o presione y mantenga presionado el interruptor de encendido del inversor durante 15 segundos (hasta que se encienda el LED de estado verde). Si el fallo no desaparece, la unidad tendrá que ser revisada por un técnico.
La luz de estado del inversor está apagada	El inversor se encuentra apagado o no hay voltaje de CC (batería) conectado al inversor.	Encienda a ON el inversor. Conecte una batería con el voltaje correcto al inversor.
Entrada de CA no se conecta (parpadea CA IN en el control remoto)	No se aceptará el voltaje de CA de entrada si está por debajo del ajuste caída de VCA (ajuste de caída predeterminado VCA = 160 VCA).	Compruebe el voltaje de CA de entrada a la entrada del inversor, asegúrese de que esté presente y por encima del nivel de caída de VCA.
Los electrodomésticos se apagan y encienden, o hay baja potencia de salida de CA	Conexiones de salida de CA sueltas.	Apriete las conexiones de salida de CA.
	Los cables de la batería se encuentran sueltos/corroídos.	Limpie y apriete todos los cables.
	Las baterías se encuentran descargadas.	Recargue o reemplace las baterías.
El voltaje (tensión) de salida de CA del inversor es demasiado bajo o demasiado alto cuando se utiliza un voltímetro de CA	Tipo incorrecto de voltímetro utilizado (mostrará 170 VCA a 250 VCA dependiendo de la tensión de la batería).	La mayoría de los medidores se encuentran hechos para leer el voltaje promedio de CA. La salida de CA del MM-E es un inversor de forma de onda “modificada”, que requiere el uso de un voltímetro RMS de “valor eficaz verdadero” para leer correctamente la tensión de salida.
Durante la carga, la tensión de carga de CC es mayor o menor de lo esperado	Si está instalado el sensor de temperatura de la batería, el nivel de tensión de CC deberá aumentar o disminuir en función de la temperatura alrededor del sensor de la batería.	Esto es normal.

5.0 Especificaciones

Tabla 8, Especificaciones del serie MM-E

MODELO	MM1012E	MM1324E
Especificaciones del inversor		
Rango de tensión de entrada de CC	9 a 16 VCC	18 a 32 VCC
Tensión nominal de CA	230 VCA +/- 5%	
Frecuencia y precisión de salida	50 Hz +/- 0,4 Hz.	
Corriente pico 1 mseg (amperios CA)	21	42
Corriente pico 100 mseg (amperios CA)	11	14
Energía pico 5 seg (vatios reales)	1750	2600
Energía pico 30 seg (vatios reales)	1600	2100
Energía pico 5 min (vatios reales)	1350	1850
Energía pico 30 min (vatios reales)	1180	1650
Energía de salida continua a 25 °C	1000 VA	1300 VA
Corriente máxima de entrada de la batería	133 CAC	87 CAC
Rendimiento del inversor (pico)	0,87	
Tiempo de transferencia	30 milisegundos	
Capacidad de transferencia de CA	7	12
Modo de búsqueda (típico)	<6 vatios	<8 vatios
Sin carga (salida 230 VCA, típico)	16 vatios	18 vatios
Forma de onda	Onda sinusoidal modificada	
Especificaciones del cargador		
Salida continua a 25 °C	50 A	40 A
La eficiencia del cargador	84%	83%
Factor de potencia	>0,95	
Corriente de entrada a la salida nominal (amperios CA)	3,5	5,5
Características generales y capacidades		
Capacidad de transferencia del relé	20 ACA	
Capacidad de carga de cinco etapas	Intensa, absorción, flotación, ecualización (requiere control remoto) y Battery Saver™	
Compensación de temperatura de la batería	Sí, estándar del sensor de temperatura de la batería de 4,6 m (15 pies)	
Limitador de corriente	Sí, con dos circuitos superpuestos	
Protección contra sobrecalentamiento	Sí, en el transformador, MOSFETS y la batería	
El revestimiento protector sobre los PCB para protección anticorrosiva	Sí	
Chasis/cubierta con pintura electrostática para protección contra la corrosión	Sí	
Sujetadores de acero inoxidable para la protección contra la corrosión	Sí	
Disyuntor automático de salida	7 ACA	12 ACA
Disyuntor de entrada	8 ACA	20 ACA
Refrigeración interna	Sí, de 0 a 1,7 m³ (59 cfm) de velocidad variable	
Controles remoto opcionales disponibles	MM-RC o ME-RC50	
Certificación UL	NA	
Especificaciones ambientales		
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +60 °C (-4 °F a 140 °F)	
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a +70 °C (-40 °F a 158 °F)	
Humedad de funcionamiento	0 a 95% de humedad relativa sin condensación	
Especificaciones físicas		
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	38,10 cm x 16,50 cm x 12,70 cm (15,0 pulg x 6,5 pulg x 5,0 pulg)	
Montaje	Estante o pared (sin ventilación boca arribo o boca abajo)	
Peso	10,4 kg (23 libras)	
Peso del envío	11,3 kg (25 libras)	
Altura máxima de trabajo	4570 m (15,000 pies)	

Especificaciones probadas a 25 °C, sujetas a cambios sin previo aviso

Apéndice A: Equipos y accesorios opcionales

Los siguientes componentes de Magnum Energy se encuentran disponibles para su uso con el inversor/cargador serie MM-E. Algunos de estos artículos son necesarios en función del uso previsto para el inversor.

Combinador de baterías inteligente

El combinador de baterías inteligente (ME-SBC™) está diseñado para controlar y cargar una segunda batería utilizando una parte de la corriente con la que se está cargando la batería principal. El ME-SBC elimina una caída de tensión significativa y, proporciona un encendido y apagado automático basado en el voltaje ajustable a los valores establecidos. Esto permite que diferentes tipos de baterías se carguen de una sola fuente y previene la sobrecarga/carga deficiente.

Control remoto básico

El panel del control remoto ME-RC50 es fácil de usar, una pantalla LCD e indicadores LED “de un vistazo” muestran el estado completo del inversor/cargador. Las teclas de función proporcionan un acceso sencillo a los menús y una perilla codificadora giratoria, le permite desplazarse y seleccionar una amplia gama de entornos.

Controlador de arranque de generador automático

El controlador de generador automático ME-AGS-N (versión de red) está diseñado para que inicie automáticamente el generador basado en una condición de batería baja o alta temperatura. El controlador AGS incluye un puente de voltaje (tensión) de entrada (para bancos de baterías de 12, 24 y 48 voltios) y un interruptor DIP de 4 posiciones (paquete dual en línea) que proporciona la capacidad de cambiar las configuraciones de sincronización del relé para permitir la compatibilidad con una amplia gama de generadores.

Kit de monitor de la batería

El Kit monitor de la batería ME-BMK es un medidor amp-hora de banco de baterías individual que verifica el estado de la batería y proporciona información para hacerle saber la cantidad de energía que tiene disponible, y le permite planificar su uso de electricidad para asegurar que no se descargue en exceso la batería. La versión ME-BMK-NS no incluye un derivador (shunt) de CC, solicite la versión ME-BMK para recibir una derivación 500 A/50 m VCC.

Bloque de fusibles/fusibles

Los fusibles/bloques de fusibles Magnum se utilizan para proteger el banco de baterías, el inversor y los cables de daños causados por cortocircuitos y sobrecargas de CC. Estos incluyen un fusible de acción retardada con bloque de montaje y cubierta protectora. Los modelos de 125 y 200 amperios utilizan un fusible tipo ANL y los modelos 300 y 400 amperios utilizan un fusible Clase-T.

Desconector de carga CC

El adaptador de cable flexible MM-DCLD (desconector de carga CC) está diseñado para proporcionar un medio para desactivar la función de inversor cuando se extrae una señal de corriente continua de 12 voltios.

Activador del interruptor de encendido

El MM-ISA es un adaptador de cable flexible diseñado para HABILITAR automáticamente la función de inversor cuando se suministra una señal de 12 voltios de CC.

Apéndice B: Información sobre la batería

Dimensionamiento del banco de baterías

La capacidad del banco de baterías determina el tiempo que el inversor puede alimentar las cargas de CA sin necesidad de recarga. Cuanto mayor sea el banco de baterías, mayor será el tiempo de funcionamiento. Dimensione su banco de baterías según los requisitos de carga de CA del sistema y el tiempo necesario para ejecutar la carga de las baterías. En general, el banco de baterías no debe ser descargado en más del 50%.

Tipos de baterías

Las baterías se encuentran disponibles en diferentes tamaños, clasificaciones de amperios-hora, voltaje y configuraciones químicas; además vienen en líquido o gel, ventiladas o no ventiladas, etc. También se encuentran disponibles para aplicaciones de arranque (como una batería de arranque de automóviles) y aplicaciones de descarga profunda. Únicamente se recomiendan los tipos de ciclo profundo para aplicaciones de inversores. Elija las baterías más adecuadas según la instalación del inversor y el costo. Utilice siempre el mismo tipo de batería para todas las baterías del banco. Para un mejor rendimiento, todas las baterías deben ser del mismo lote y fecha. Esta información generalmente se encuentra impresa en una etiqueta adherida a la batería.

Configuración de la batería

El banco de baterías debe estar cableado para que coincida con las especificaciones de voltaje de entrada de CC del inversor. Además, las baterías pueden ser cableadas para proporcionar tiempo de funcionamiento adicional. Las distintas configuraciones de cableado son:

Cableado en serie

Cablear las baterías en serie aumenta el voltaje total de salida del banco de baterías. Una conexión en serie combina cada batería en una cadena hasta que el voltaje coincide con los requerimientos de CC del inversor. A pesar de haber varias baterías, la capacidad sigue siendo la misma. En el siguiente ejemplo (Ilustración 13), se combinan dos baterías de 6 VCC/200 AHr en una sola cadena, lo que da como resultado un banco 12 VCC/200 AHr.

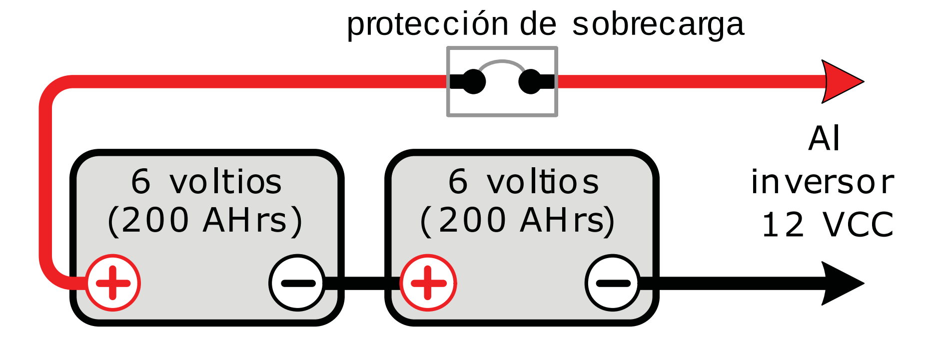


Ilustración 13, Cableado en serie de las baterías

Cableado en paralelo

El cableado de las baterías en paralelo aumenta el tiempo total de funcionamiento que las baterías pueden alimentar las cargas de CA. Una conexión en paralelo combina la capacidad total de la batería por el número de baterías en la cadena. A pesar de haber múltiples baterías, el voltaje sigue siendo el mismo. En el siguiente ejemplo (Ilustración 14), se combinan cuatro baterías de 12 VCC/100 AHr en un solo banco de baterías de 12 VCC/400 AHr.

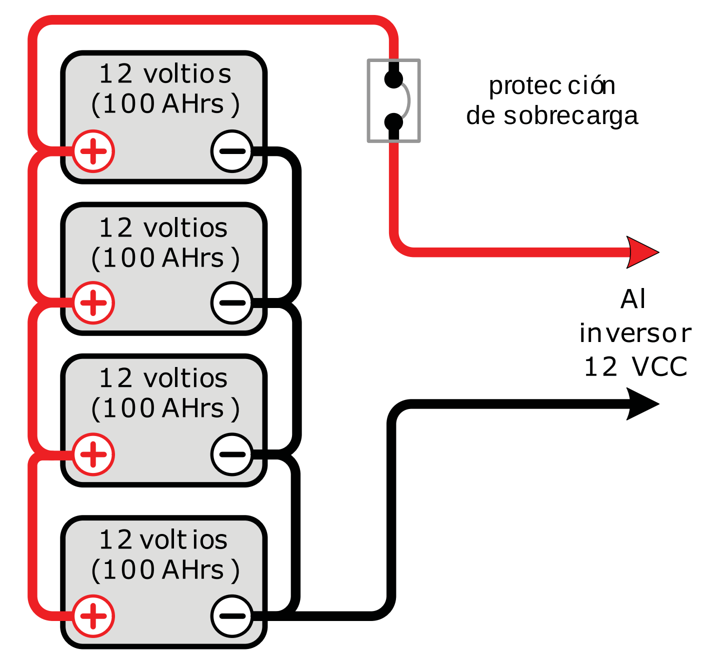


Ilustración 14, Cableado en serie-paralelo de la batería

Cableado en serie-paralelo

Una configuración en serie-paralelo aumenta tanto la tensión (para que coincida con los requisitos de CC del inversor) como la capacidad (para aumentar el tiempo de funcionamiento de las cargas) utilizando baterías más pequeñas y de menor voltaje. En el siguiente ejemplo (Ilustración 15), se combinan cuatro baterías de 6 VCC/200 AHr en dos cadenas lo que da como resultado un banco de baterías de 12 VCC/400 AHr.

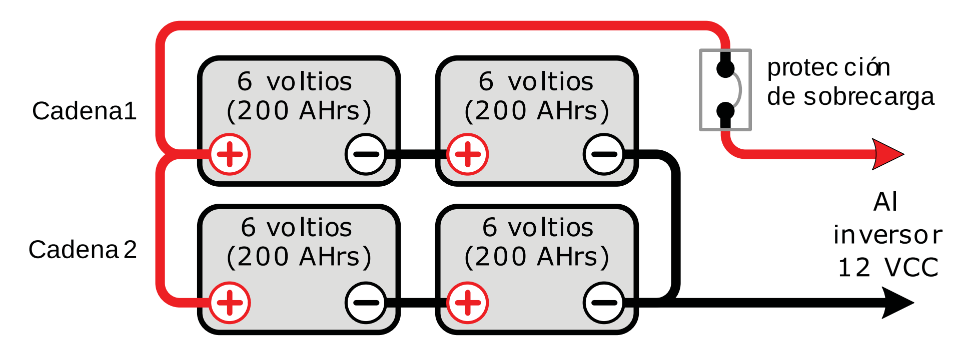


Ilustración 15, cableado de la baterías en serie-paralelo

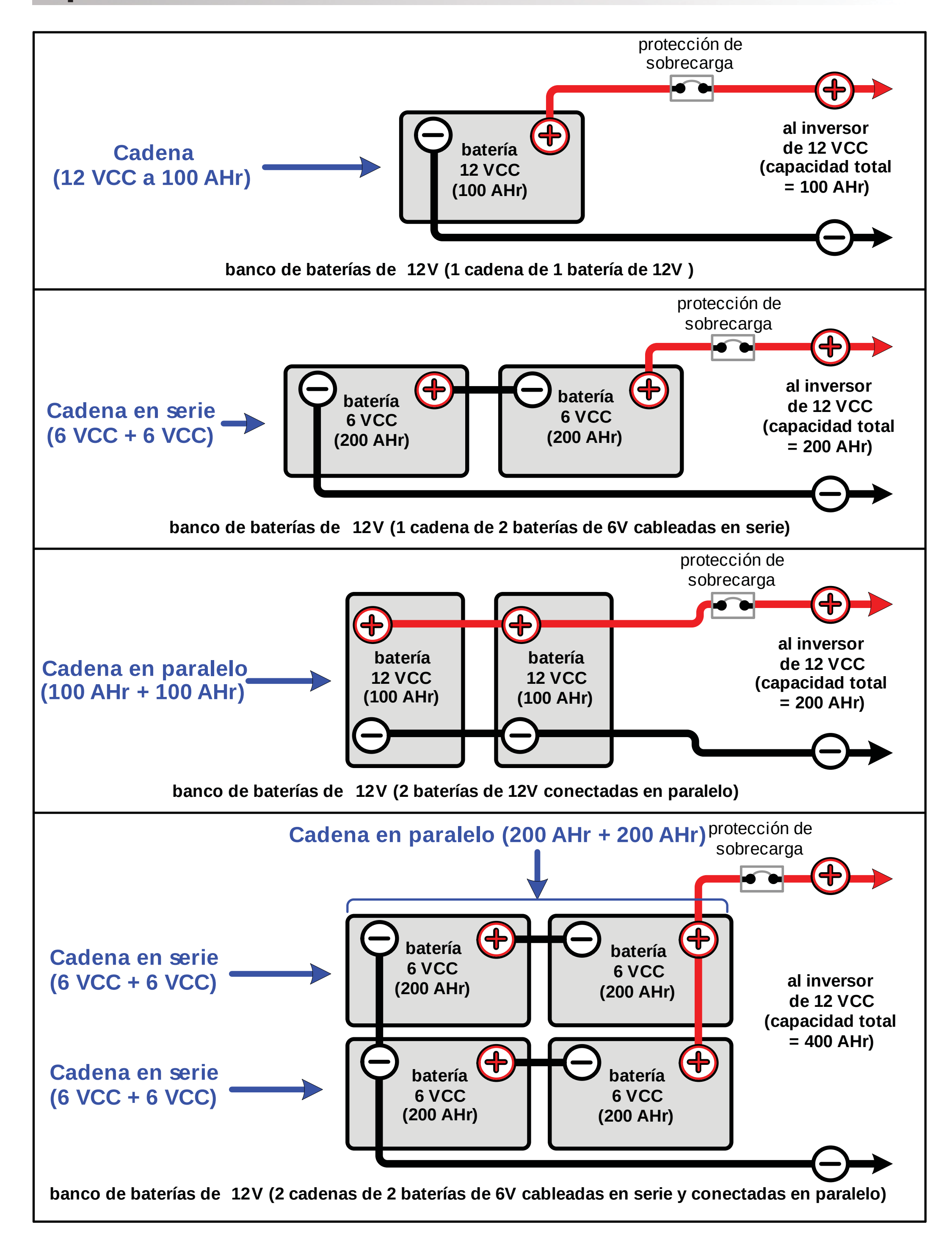


Ilustración 16, Ejemplos de cableado de bancos de baterías (12 voltios)

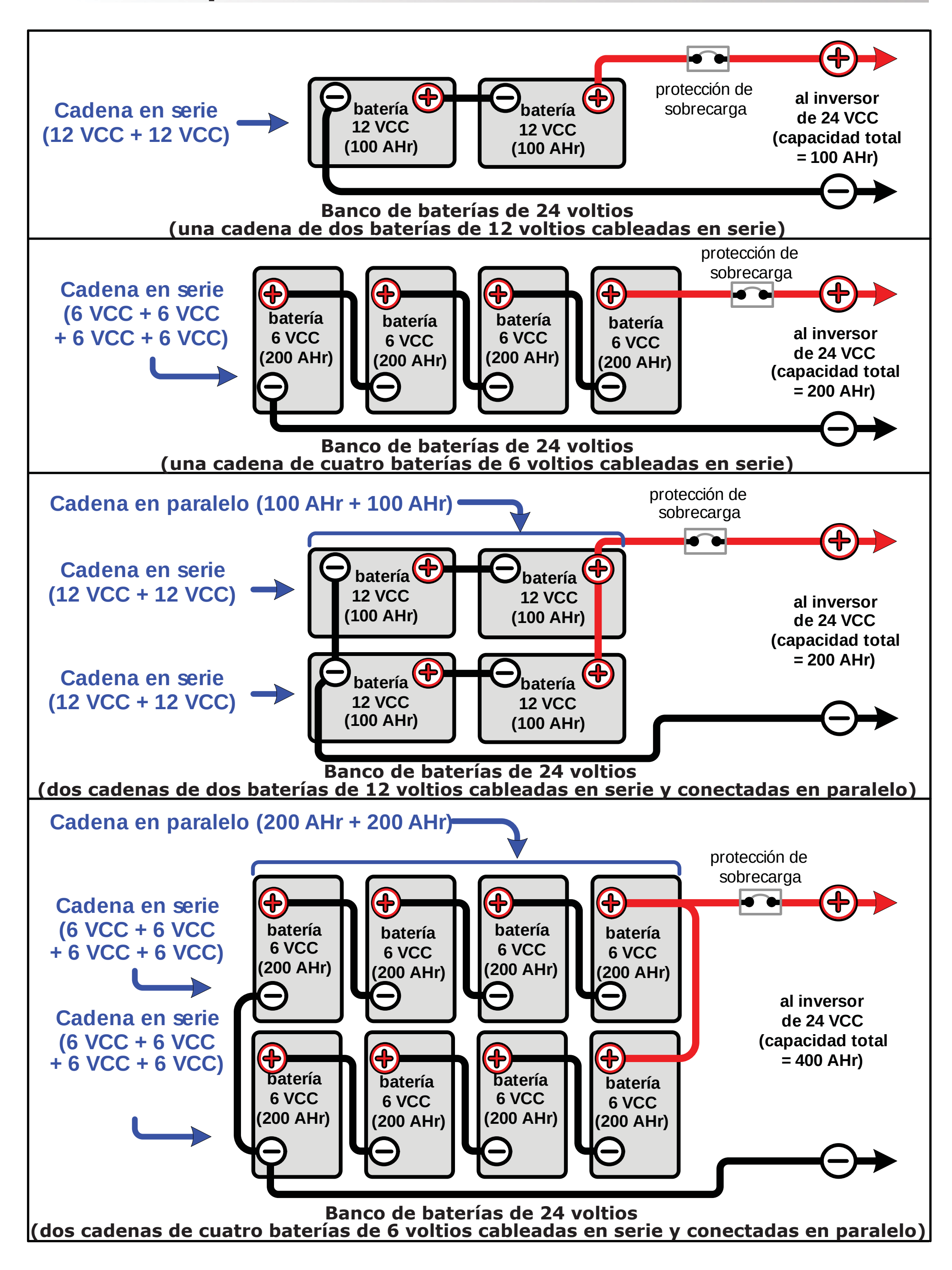


Ilustración 17, Ejemplos de cableado de bancos de baterías (24 voltios)

Apéndice C: Información de garantía/servicio

C-1 Información de garantía

Magnum Energy, Inc., garantiza que el inversor/cargador de la serie MM-E se encuentra libre de defectos en materiales y mano de obra que genere averías durante su uso normal, de acuerdo con los siguientes términos y condiciones:

1. La garantía limitada del producto se prolonga durante 24 meses a partir de la fecha original de la compra del producto.
2. La garantía limitada cubre al comprador original del producto y no es asignable ni transferible a cualquier comprador posterior.
3. Durante el período de garantía limitada, Magnum Energy reparará o repondrá (con piezas nuevas de fábrica o remanufacturadas) a criterio de Magnum Energy, las piezas defectuosas o las piezas que no cumplan apropiadamente con su función original, si se necesita reparación o sustitución, debido a mal funcionamiento o avería durante su uso normal. La garantía limitada no ampara los defectos en la apariencia (estética o decorativos) ni las partes estructurales o no operativas. El límite de responsabilidad de Magnum Energy bajo la garantía limitada será el valor real en efectivo del producto al momento en que el comprador original devuelva el producto para su reparación, determinado por el precio pagado por el comprador original. Magnum Energy no será responsable de ninguna otra pérdida o daño.
4. A solicitud de Magnum Energy, el comprador original deberá acreditar la fecha original de compra del producto mediante una factura de venta o recibo detallado.
5. Si Magnum repara o sustituye el producto, la presente garantía continuará por el resto del período de garantía original o 90 días a partir de la fecha de envío al comprador original, el que sea mayor. Todos los productos sustituidos y las piezas retiradas de los productos reparados pasarán a ser propiedad de Magnum Energy.
6. Esta garantía limitada no será válida si:
   - el producto ha sido modificado sin autorización
   - el número de serie ha sido alterado o removido
   - el producto ha sufrido daños debido a abuso, negligencia, accidente, alto voltaje o corrosión
   - el producto no fue instalado y utilizado de acuerdo con el manual del usuario

ANTES DE DEVOLVER UNA UNIDAD, PÓNGASE EN CONTACTO CON MAGNUM ENERGY, PARA OBTENER UN NÚMERO DE AUTORIZACIÓN DE DEVOLUCIÓN DE MATERIAL (RMA, RETURN MATERIAL AUTHORIZATION)

C-1.1 Servicio de reparación

Si el producto requiere servicio de garantía o reparación, póngase en contacto con cualquiera de los siguientes:

- Un centro de servicio autorizado, los cuales se enumeran en el sitio web de Magnum Energy en **http://magnumenergy.com/authorized-service-centers/**; o
- Magnum Energy, Inc. en:

  Teléfono: +1-425-353-8833
  Fax: +1-425-353-8390
  Correo electrónico: warranty@magnumenergy.com

Si hace la devolución de su producto para reparación, directamente a Magnum, usted debe:

1. Devolver la unidad en el contenedor de envío original o su equivalente.
2. Recibir un número de autorización de devolución de materiales (RMA, Return Materials Authorization) de la fábrica antes de la devolución del producto a Magnum Energy para su reparación.
3. Colocar los números de RMA claramente en el contenedor de embalaje o en la nota o guía de embarque.

Cuando envíe su producto para su reparación, asegúrese de que se encuentre correctamente embalado. Los daños debidos a un embalaje inadecuado no se encuentran cubiertos por la garantía. Le recomendamos enviar el producto mediante un servicio rastreable y asegurado.



Magnum Energy, Inc.
2211 West Casino Rd.
Everett, WA 98204
Teléfono: +1 (425) 353-8833
Fax: +1 (425) 353-8390
Web: www.magnumenergy.com

PN: 64-0038-02 Rev A (Serie MM-E)